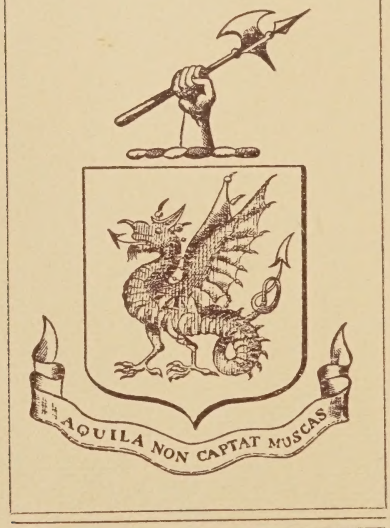
# GALILEO GALILEI
# OPERE

I

RB102140

Library
of the
University of Toronto




STILLMAN DRAKE

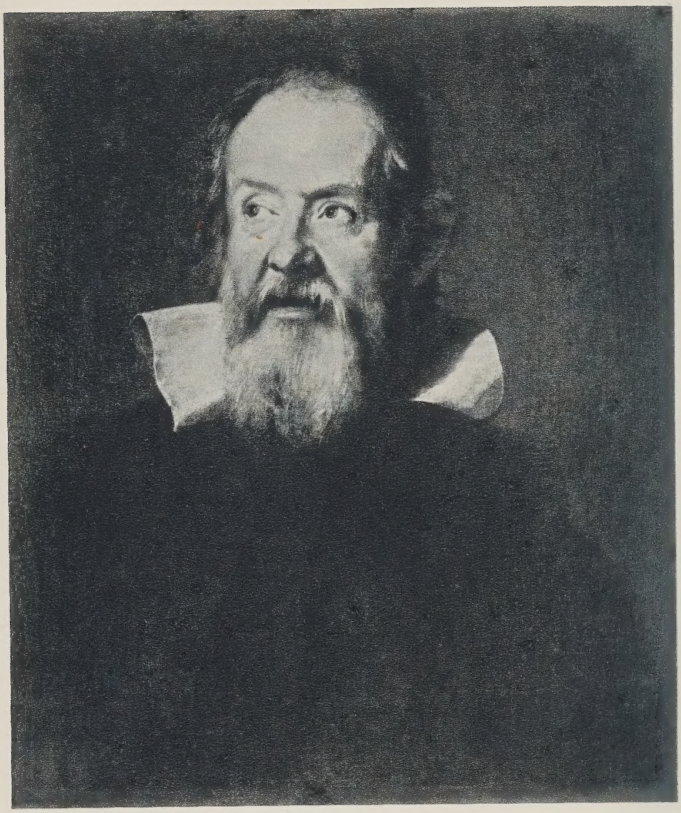
79
at/ dtuuu
Vol 2
20: (Mnol 87)

Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
University of Toronto

https://archive.org/details/galileogalileiop01gali

# I CLASSICI RIZZOLI

DIRETTI DA UGO OJETTI



SUSTERMANS: GALILEO GALILEI

(Firenze, R. Galleria degli Uffizi).

# GALILEO GALILEI

# OPERE

*A CURA DI SEB. TIMPANARO*

## I.

*DIALOGO DEI MASSIMI SISTEMI.*
*LE MECANICHE.*
*LA BILANCETTA. SOPRA LE SCOPERTE DE I DADI.*
*DISCORSO INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO.*
*DISCORSO DELLE COMETE. LETTERA A J. MAZZONI.*
*LETTERA A DON B. CASTELLI. LETTERE A MONS. P. DINI.*
*LETTERA A MADAMA CRISTINA DI LORENA.*
*LETTERA INTORNO ALLA LUNA.*
*LETTERA SULLA TITUBAZIONE LUNARE.*
*SOPRA IL CANDORE DELLA LUNA.*

CON 12 ILLUSTRAZIONI

RIZZOLI & C., EDITORI
MILANO - ROMA

PROPRIETÀ LETTERARIA

COPYRIGHT BY RIZZOLI & C., MILANO, 1936-XIV

*

RIZZOLI & C., ANONIMA PER L'ARTE DELLA STAMPA
MILANO

*

PRINTED IN ITALY

# PRIMATO DI GALILEO

Sul contributo che Galileo diede all'astronomia, alla fisica, alla logica della scienza, e sulla sua biografia e la sua fortuna, torneremo con piú agio nell'Introduzione al secondo volume e nelle Note: e in modo, osiamo sperarlo, da lasciare soddisfatti i lettori piú esigenti. Per ora vogliamo limitarci a un invito a leggere le sue opere. Ma perché in questo primo volume l'elemento storico non rimanga troppo sacrificato, daremo in fondo una cronologia analitica. Cosí i due volumi, pur completandosi a vicenda, avranno una certa autonomia.

Galileo si legge ancora e si leggerá sempre con lo stesso gusto con cui lo lessero i piú appassionati e i piú intelligenti dei suoi discepoli. La sua parola è piena di fremiti e di slanci: è la parola di chi crea un nuovo universo e ne è consapevole.

Dissero che era un pratico, un empirico o, per esaltarlo, un antimetafisico. La veritá è che Galileo aveva un nuovo concetto dell'esperienza. Per intenderlo, basta la favoletta dell'uomo solitario d'ingegno perspicacissimo e di curiositá straordinaria, in cui l'autore adombra se stesso. Quest'uomo aveva allevato diversi uccelli e si dilettava e si meravigliava del loro canto. Una notte sentí vicino a casa un delicato suono e credette che si trattasse di un nuovo uccello. Uscito nella strada, trovò invece un pastorello che suonava uno zufolo. Stupefatto che ci fossero in natura « due modi da formare voci e canti soavi, volle allontanarsi da casa stimando di poter incontrare qualche altra avventura ». Scopre cosí il suono del violino e il canto dei grilli, e cigolii e ronzii; scopre trombe, pifferi ed altri strumenti. Incontrato un suonatore di scacciapensieri, crede « d'aver veduto il tutto »; quando capitatagli

tra mano una cicala, la studia in tutti i modi, finché le toglie con la voce la vita, senza riuscire a comprendere come canti. Si ridusse allora « a tanta diffidenza del suo sapere, che domandato come si generavano i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili ».

Come si vede, Galileo aveva capito benissimo ciò che solo in questi ultimi anni i fisici sono riusciti a capire. Con le nostre teorie sistemiamo alcuni fatti, ma non tutti i fatti possibili. Possiamo prevedere fenomeni analoghi a quelli che conosciamo, ma non potremo mai esaurire la realtá. Nella natura ci saranno sempre cose che i piú speculativi ingegni non potranno nemmeno vagamente presentire. Questo non è empirismo, né positivismo. L'esperienza è concepita come superiore alla generalizzazione affrettata e astratta, non come superiore al pensiero o indipendente dal pensiero. Esperienza e ragione si condizionano reciprocamente: sono due aspetti di una stessa attivitá, tutt'e due inconcepibili isolatamente. Nella fisica è Aristotile l'empirista, non Galileo. Quando Aristotile afferma che i corpi cadono con velocitá proporzionali ai loro pesi, sistema frettolosamente, senza critica, la caduta di una piuma e quella di un sasso. Galileo ragiona, distingue, contrappone a queste altre esperienze, intuisce la vera legge e la sviluppa col ragionamento e con nuove esperienze. Per l'affermazione di Aristotile egli sente subito « gran repugnanza nell'intelletto ». Com'è possibile che un corpo che sia dieci o venti volte piú grave di un altro cada con una velocitá dieci o venti volte maggiore? Quando grandina, i chicchi piú grandi e i piú piccoli cadono insieme: occorrerebbe ammettere che i piú piccoli si mettano in moto sempre assai prima. È piú verosimile pensare che due chicchi qualunque di grandine, due pezzi qualunque della stessa materia, cadano nell'aria con una velocitá che dipende unicamente dalla sostanza che li costituisce. Due mattoni uguali, lasciati cadere nello stesso istante da una stessa altezza, devono muoversi con la stessa velocitá; se mettiamo i due mattoni insieme e li lasciamo cadere attaccati l'uno con l'altro, la velocitá non può cambiare. Per andare piú oltre, Ga-

lileo ricorre alle esperienze con le sfere e il piano inclinato, con le quali precisa e sviluppa la sua ipotesi, dimostrando che, quando si trascuri la resistenza dell'aria, i corpi cadono tutti con la stessa velocitá. Egli dimostra inoltre che è costante non, come credeva Aristotile, il rapporto tra il peso dei corpi cadenti e la loro velocitá, ma il rapporto tra il peso e l'accelerazione. Con l'esperienza Galileo non si limita dunque a verificare la sua ipotesi: egli conquista una delle vette piú alte della meccanica classica. Tutte le sue esperienze hanno questo carattere di esperienze razionali, creatrici. Il giudizio si può ripetere anche per le sue osservazioni. Egli è sempre vigile, sempre pronto a trovare la legge del fenomeno che gli cade sotto gli occhi o a ideare l'esperienza che gli fará trovare la legge. Vedendo oscillare la lampada, non rimane indifferente come milioni di uomini avevano fatto prima di lui, ma gli vien subito l'idea di misurare la durata delle singole oscillazioni: e riesce a effettuarne la misura sui battiti del polso e a trovare l'isocronismo. Le grandi scoperte che egli fa nel campo astronomico e astrofisico si devono essenzialmente al suo spirito originale, alla sua inesauribile capacitá di porre e risolvere problemi. Apparecchi e metodi, osservazioni e esperienze, induzione e deduzione, sono diversi aspetti della sua personalitá di scienziato moderno. Tutto in lui ha un nuovo accento.

La geometria e la logica non le ha certo inventate lui, ma il modo come le adopera è suo. Geometria e logica assumono in lui piú concretezza: aderiscono meglio alla ricerca scientifica. In lui non sono piú geometria e logica, ma strumenti di lavoro, come il cannocchiale, il piano inclinato e il pendolo.

Confrontatelo con Archimede o con Aristotile e vedrete che è molto piú moderno di tutt'e due. Archimede è senza dubbio un grande scienziato, ma non ha il senso sperimentale di Galileo. Nella *Bilancetta* sentiamo che i dati sono di Archimede, ma la soluzione è nuova: c'è in piú la possibilitá di misure precise. Sul terreno scientifico Aristotile è inferiore a Galileo anche come logico, perché per lui, come per tutti gli antichi (la bella osservazione è di Giovanni Vailati), la deduzione ha il valore che ha nella geometria o nell'oratoria: è una verifica utile per

gl'ignoranti e non uno strumento di ricerca. « La deduzione, — dice il Vailati, — è, per lui, anzitutto uno strumento che serve a garantire la veritá di proposizioni solo probabili e plausibili, ricollegandole ad altre piú sicure e meno contestabili, rendendole in certo modo partecipi della loro saldezza ed evidenza, come si fa appunto nelle dimostrazioni geometriche o nelle discussioni forensi, nelle quali ognuno cerca di corroborare le proprie asserzioni appoggiandole a degli assiomi o a delle disposizioni di legge sulle quali non si discute ». Galileo conosce e adopera a meraviglia anche questo genere di deduzione (non c'è dubbio che, anche come aristotelico, egli è decisamente superiore ai suoi avversari: e ha ragione quando ripete che Aristotile sarebbe con lui); ma sul terreno scientifico la deduzione è attiva e creativa come l'esperienza: è un mezzo per ideare nuove esperienze e trovare nuove veritá. In Galileo insomma né la deduzione è dogmatica, né l'induzione empirica. Tra l'una e l'altra c'è un intimo legame: direi che l'una è in un continuo, cordiale dialogo con l'altra.

Da questo punto di vista, nessuno dei suoi predecessori è paragonabile a lui. Leonardo è un occhio penetrante spalancato sul mondo. In anatomia, in botanica, in geologia, in meccanica, in tante direzioni ha visto cose che nessuno aveva visto prima cosí bene. Ma è, appunto, un occhio. Non sa, non può sistemare. I suoi manoscritti sono tutti, come il *Codice Arundel,* un raccolto senz'ordine. Piú che un scienziato pensante, lo direi uno scienziato artista.

Galileo è qualcosa di piú che uno scienziato nel senso moderno della parola. Come scienziato, Newton non è né meno moderno, né meno grande di lui; ma innegabilmente, nonostante la sua grandiositá, l'opera dell'autore dei *Principii della Filosofia naturale* è un po' limitata, in confronto di quella di Galileo. Disse Bertrando Spaventa, a proposito della teoria galileiana del conoscere, che Galileo è uno scienziato filosofo e non uno scienziato puro; ma il giudizio va riferito a tutta la forma mentale del Grande e non ne esaurisce la personalitá.

Galileo è scienziato, pensatore, scrittore; e appunto per questo, non accetterei senza riserve l'opinione corrente che il

suo capolavoro sia *I Dialoghi delle Nuove Scienze.* Questa grande opera è superiore alle altre dal punto di vista scientifico, ma i *Massimi Sistemi,* a cui il pubblico è tanto affezionato, il *Saggiatore,* caro ai letterati, e parecchi degli scritti che si dicono minori e sono uno piú bello dell'altro, ci sembrano superiori dal punto di vista logico e letterario. Dovendo scegliere due sole opere, sceglierei le *Nuove Scienze* e i *Massimi Sistemi*: dovendo sceglierne una sola, sarei anch'io col pubblico, non per ragioni sentimentali, per il Dialogo della condanna. In questo Dialogo c'è tutto Galileo: c'è il creatore della moderna astronomia e il creatore della meccanica classica; c'è il polemista, il pensatore e, se si vuole, il sofista; e c'è specialmente lo scrittore.

Nelle sue opere scientifiche Galileo è sempre scrittore: uno scrittore unico non solo nella nostra, ma in tutta la letteratura scientifica. Negli scritti letterari non ha niente di eccezionale: è un grammatico acuto e di buon gusto (e non sempre: certe varianti all'Ariosto nessuno oggi le accetterebbe); odia ogni gonfiezza o ricercatezza; adora la semplicitá, la chiarezza, la proprietá, l'ordine. Nel campo scientifico queste idee non potrebbero condurre che allo stile euclideo. Invece lo stile galileiano è l'antitesi di quello di Euclide. Quando fa della scienza Galileo abbandona ogni geometrismo: e di proposito, non per istinto. Al principio della Lettera sul candore lunare non si mostra molto amico della maniera dei puri geometri che « neppure una parola proferiscono, che dalla assoluta necessitá non sia loro suggerita ». Capisce le cose necessarie ma anche quelle non necessarie. Un banchetto deve avere i cibi e le bevande ma, per esser magnifico e nobile, deve pur avere egregio e sontuoso apparato, vasi d'argento e d'oro, concenti di varie armonie, sceniche rappresentazioni, piacevoli scherzi all'udito cosí graziosi. Piuttosto che ad Euclide o ad Archimede egli pensa ai poemi eroici e alla vaghezza e varietá dei loro episodi, e a Pindaro, principe dei lirici, che si sublima con le sue digressioni. E in realtá ciò che piú colpisce nella sua prosa è il modo come si esprime, il calore che anima ogni parola, la meraviglia sempre rinascente. Tutta la sua opera scientifica potrebbe portare per epigrafe la domanda di Sa-

gredo: « Quando potrò io finir di stupire? ». Per Galileo la scienza della natura non è ipotesi matematica indifferente alla realtá, non è astrazione o virtuosismo: è, come dice lui, filosofia; cioè concretezza sia in senso fisico, che in senso spirituale. Con la « filosofia » l'uomo si distingue dal volgo e dagli animali: realizza la propria umanitá. « Chi mira in alto si differenzia piú altamente; e 'l volgersi al gran libro della natura, che è 'l proprio oggetto della filosofia, è il modo per alzar gli occhi ». Far della scienza e vivere da uomini sono la stessa cosa. Ma Galileo non sarebbe ancora scrittore se non avesse l'irresistibile bisogno di esprimersi. È genuino, e spesso grande scrittore, perché questo bisogno è in lui schiettamente estetico. Gli scritti galileiani non sono né memorie per gli specialisti, né volgarizzazioni: sono il diario spirituale di un uomo che contempla tutto con infinita ammirazione e vuole comunicare agli uomini il suo entusiasmo. Voi potete dimenticare o non comprender bene qualche suo ragionamento, qualche sua scoperta, ma avrete sempre davanti agli occhi l'immagine che vi ha scolpito di se stesso. Hanno detto che era passionale e certamente non era un apatico. Ad Antonio Rocco, l'insopportabile autore delle *Esercitazioni* peripatetiche, non risparmiò ingiurie: « animale, gran bue, balordone, capo durissimo inetto a intender nulla »: e chi si sentirebbe il coraggio di dargli torto? Ma subito dopo, come lo prende sul serio! E prendendo a pretesto le inconsistenti obiezioni dell'avversario che cose intelligenti sa dire! Anche col Sarsi, ch'è poi il Grassi, non è certo tenero ma in fondo lo tratta bene: sarebbe ingiusto vedere nel *Saggiatore* una diatriba. La coscienza della sua superioritá, la fede nella ragione e nei sensi, l'idea che la scienza non è una raccolta di veritá che non si discutono, ma un dialogo che non ha mai termine, finiscono col rendere Galileo sereno anche col Grassi.

Qualche volta potrebbe venire l'idea che il Grassi sia piú vicino di Galileo alla scienza moderna, come quando dice che il moto è causa di calore. Esaminando meglio le cose, si vede chiaramente che solo Galileo pensa, mentre l'altro cita testi piú o meno discutibili, affastellando insieme a qualche briciola

di superficiale veritá errori grossolani e ridicoli. Il latino scolastico del Grassi è proprio di chi vive in un mondo di carta; la prosa galileiana è l'espressione ora solenne, ora scherzosa, ora soltanto discorsiva di un pensiero che è sentimento. Filosofare — dice Galileo — non significa appoggiarsi all'opinione di qualche celebre autore. La filosofia non è un libro o una fantasia poetica in cui la cosa meno importante è che ciò che vi è scritto sia vero. « La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscere i caratteri ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per uno oscuro laberinto ».

Non si deve provare per via di testimoni — insiste piú oltre Galileo — ciò che si può vedere per via di esperienze. È naturale che si cerchi di sapere per via di testimoni se Pietro ha ferito Giovanni, ma se Giovanni è ferito lo possiamo vedere con i nostri occhi. Anche nelle cose a cui si arriva col solo ragionamento non bisogna far troppa stima delle attestazioni di molti, perché nelle cose difficili non sono i piú che ragionano meglio. « Se il discorrere circa un problema difficile fusse come il portar pesi, dove molti cavalli porteranno piú sacca di grano che un caval solo, io acconsentirei che i molti discorsi facesser piú che un solo; ma il discorrere è come il correre, e non come il portare, ed un caval barbero solo correrá piú che cento frisoni ». Il Grassi, in appoggio alla sua tesi sul calore, citava Suida, secondo il quale i Babilonesi cocevano le uova girandole velocemente con la fionda. Galileo si dichiara disposto a credere al passo riferito da Suida, ma ci tiene a dichiarare che non ne accetta la spiegazione. Noi non otteniamo lo stesso effetto: evidentemente ci manca qualcosa. « Ora a noi non mancano uova, né fionde, né uomini robusti che le girino, e pur non si cuocono, anzi se fusser calde, si raffreddano piú presto; e perché non ci manca altro che l'esser di Babilonia, adunque l'esser Babilonî è causa dell'indurirsi l'uova, e non l'attrizion dell'aria ». Con l'ironia, con la critica

piú acuta, con la sua larga conoscenza della natura, col suo grande ingegno mette in chiara luce l'inconsistenza del Grassi e finisce con l'interessarci profondamente.

Dal punto di vista letterario, il capolavoro di Galileo è senza dubbio il *Dialogo dei Massimi Sistemi*. L'autore si è valso del dialogo non per un artificio rettorico, né per accontentare i teologi, ma per un'esigenza artistica. Solo per mezzo del dialogo Galileo poteva illuminare da tutti i punti di vista e presentare nel suo svolgimento la sua grande veritá. I personaggi vivono, come quelli dei dialoghi di Platone. Anche Simplicio è vivissimo, anzi artisticamente è piú vivo di Salviati e di Sagredo. Ha elementi caricaturali, ma è la rappresentazione serena, bonaria, non la parodia, dell'aristotelismo del suo tempo. Davanti alle veritá galileiane si trova spesso « piú inviluppato che mai » e non riesce mai ad avere un momento di slancio e di abbandono. Ma è sincero e leale. Non si allontana da Aristotile perché teme che, senza Aristotile, tutto vada in rovina. « Ma quando si lasci Aristotile, — egli domanda, — chi ne ha da essere scorta nella filosofia? ». Galileo pensa che c'è « bisogno di scorta ne i paesi incogniti e selvaggi, ma ne i luoghi aperti e piani i ciechi solamente hanno bisogno di guida »; tuttavia capisce questo suo benevolo avversario e lo compatisce, come si compatisce chi, vedendo in pericolo un nobilissimo palazzo, fabbricato con spesa immensa e con l'opera di cento e cento artefici, cerchi con catene, puntelli ed altri mezzi di riparare alla rovina.

Galileo non è solo scienziato, pensatore, scrittore: è uomo pratico. Nulla in lui di libresco, nulla di ristretto e di chiuso. Egli capisce la vita e vi si immerge. E quando l'occhialaio olandese inventa il cannocchiale, se ne impadronisce subito, ne vede tutte le possibilitá e le attua; e comunica a tutti il suo entusiasmo. Vecchi gentiluomini e senatori fanno piú volte le scale dei piú alti campanili di Venezia e capiscono l'utilitá che può avere il cannocchiale « per le cose sí di mare come di terra ». Volge lo strumento al cielo e lo perfeziona in modo da rivoluzionare l'astronomia.

Si è sottilizzato sulle diverse narrazioni che Galileo fece dell'invenzione, per insinuare che probabilmente egli ebbe sott'occhio un esemplare venuto dall'Olanda. A me quest'ipotesi pare superflua, tanto piú che Galileo non rivendica la prioritá dell'invenzione, limitandosi a dire che ricostruí lo strumento « per via di discorso ». Il suo ragionamento è convincente e non ha niente di strano. Galileo ragiona e nello stesso tempo prova e riprova; e, ottenuto lo scopo, da uomo pratico non perde tempo per cercare se ci siano altri cannocchiali possibili, ma si sforza di ottenere il massimo rendimento. I resultati tecnici che egli solo in poco tempo realizza, dimostrano che egli è un grande inventore. Aveva ragione Tiberio Spinola quando gli scriveva: « L'altro giorno essendo andato in Olanda, e parlando con colui, il quale vuole essere stato l'inventore di tanta curiositá, gli dissi che lui non era inventore... e che il mondo non aveva obbligo a lui di nessuna cosa, ma sí a V. S., il quale aveva illuminato e dichiarato le cose oscure a tutti i filosofi, e aveva manifestato al mondo i secreti della curiositá, e che gli occhiali di V. S. moltiplicavano l'oggetto tanto in cielo come in terra, ed ogni cosa si vedeva tanto chiara ed aperta come se vi si fosse stato presente ». Lo Spinola aggiunge che l'occhialaio olandese « credeva impossibile veder cosa migliore » del mediocre apparecchio che aveva costruito e che « giocherebbe ogni esser suo ». L'olandese in realtá inventò quello che Keplero chiamò tubo a due lenti; il cannocchiale adatto per l'osservazione astronomica è di Galileo.

Vasco Ronchi ha chiarito le ragioni del successo di Galileo. Osservando una stella, Galileo praticò il primo metodo per provare le lenti. Con questo metodo « tutt'altro che privo di sensibilitá » Galileo vide subito « nella cattiva qualitá delle lenti la causa che impediva allo strumento di assumere maggiori proporzioni e potenza ». Le meravigliose scoperte astronomiche di Galileo — conclude il Ronchi — furono « faticosamente guadagnate dopo mesi e mesi di lavoro manuale su centinaia di lenti potute fare soltanto in seguito ai portentosi progressi che Galileo seppe conseguire nella lavorazione delle parti ottiche dei suoi cannocchiali ».

Galileo interessa anche come credente. Egli aderiva al cattolicismo con cuor sincero e fede non finta. È vero che la religione non era al centro dei suoi pensieri, ma era essenziale alla sua visione della realtá. Per lui la scienza era inquadrata naturalmente nella visione cattolica, non era concepibile che nella sintesi cattolica del sapere. Tra il sapere umano e il divino ci sono certamente delle differenze. È differente il modo di conoscere, perché Dio conosce infinite proposizioni per semplice intuito, mentre noi siamo costretti a passare col ragionamento di conclusione in conclusione. Dal punto di vista quantitativo, l'intendere umano è come nullo in confronto di quello di Dio, ma dal punto di vista intensivo o della perfezione, « l'intelletto umano ne intende alcune cosí perfettamente e ne ha cosí assoluta certezza, quanto se n'abbia l'istessa natura: e tali sono le scienze matematiche pure, cioè la geometria e l'aritmetica, delle quali l'intelletto divino ne sa bene infinite proposizioni di piú, perché le sa tutte; ma di quelle poche intese dall'intelletto umano, credo che la cognizione agguagli la divina nella certezza obiettiva, poiché arriva a comprenderne la necessitá, sopra la quale non par che possa esser sicurezza maggiore ».

Da questa teoria, in cui Galileo crede con fede incrollabile, discende che fra pensiero umano e pensiero divino non ci può essere contradizione; e Galileo, essendo cattolico, crede che nessuna contradizione sia possibile tra la Bibbia e la scienza. Due veritá, — ripete, — non possono contrariarsi: e non si capisce come alcuni gli attribuiscano la teoria della doppia veritá. Come si spiega il miracolo di Giosué? Galileo risponde che la Bibbia non si deve prendere alla lettera, se no si dovrebbero attribuire a Dio mani e piedi, sentimenti d'ira e di odio, dimenticanze e ignoranze. La Bibbia si è adattata alla capacitá del volgo: e dal punto di vista scientifico non fa testo. Essa dá le veritá soprannaturali che l'uomo non può trovare da sé e non quelle a cui si può arrivare con la ragione e coi sensi. Mirando alla salute dell'anima è naturale che c'insegni « come si vadia al cielo e non come vadia il cielo ». Del resto, la frase di Giosué è incompatibile col sistema

tolemaico, mentre è suscettibile di una elegante interpretazione copernicana.

Erano ragioni bellissime, dal punto di vista cattolico; ed erano le sole che consentissero di salvare il cattolicismo, a meno che non si volesse negare ogni valore alla scienza. Per Galileo non c'era da scegliere. Con la scoperta delle macchie solari aveva distrutto il dogma aristotelico dell'incorruttibilitá del cielo; con quella delle fasi di Venere e della natura dei pianeti (corpi oscuri che girano intorno al sole) aveva dato al sistema copernicano la prova fisica che ancora gli mancava. Dirgli di rinunziare alle sue scoperte perché incompatibili col cattolicismo, era come dirgli di rinunziare al cattolicismo. Egli non poteva fare che quello che fece. D'altra parte egli sapeva benissimo che i suoi avversari non avevano né la preparazione, né l'ingegno per elevarsi fino a lui e dovevano esser perciò com'erano realmente: « immobili e impersuasibili ». Il suo dramma è tutto qui. La sua colpa è la sua originalitá, la sua gloria. Perché si piegò? Perché non c'era altro da fare: una ribellione era per lui un non senso. Egli sapeva benissimo che i teologi che lo costringevano all'abiura facevano come quel principe che, senz'esser medico né architetto, ordinava « che si medicasse e fabbricasse a modo suo, con grave pericolo della vita de' miseri infermi, e manifesta rovina degli edifizi ». Ribellandosi, avrebbe maggiormente compromesso la sua Chiesa; e cosí abiurò ma con le labbra.

Io non so muovere a Galileo il minimo rimprovero. Non doveva scrivere il *Dialogo dei Massimi Sistemi?* Ma lo scrisse per un'esigenza profonda, non per un capriccio; e del resto il Dialogo ebbe l'approvazione ecclesiastica. Non so nemmeno accusarlo d'imprudenza, per aver messo in bocca a Simplicio l'argomento di Maffeo Barberini. L'argomento non poteva essere trascurato e non poteva stare che in bocca a Simplicio; era impossibile esporlo con miglior garbo. Ironia non ce n'è, o meglio è nelle cose. L'argomento non potrebbe essere piú inconsistente. Dio poteva salvare i fenomeni col sistema tolemaico; sostenendo il sistema copernicano, si limita dunque la sua onnipotenza. È come dire: Dio poteva farci mo-

rire; sostenere che siamo vivi è una bestemmia. Noi, — risponderá altrove Galileo, — non cerchiamo ciò che Dio poteva fare ma ciò che ha fatto. « Iddio poteva far volar gli uccelli con le ossa d'oro massiccio, con le vene piene d'argento vivo, con la carne grave piú del piombo e con le ale piccolissime e gravi, e cosí arebbe maggiormente mostrata la sua potenza; poteva fare i pesci piú gravi del piombo, cioè dodici o piú volte piú gravi dell'acqua: ma Egli ha voluto far quelli d'ossa, di carne e di penne assai leggere, e questi egualmente gravi come l'acqua, per insegnarci che Egli gusta della semplicitá e facilitá ».

Ecco un altro aspetto, non dei meno importanti, della scienza nuova di Galileo. La realtá è semplice e facile; non è l'astrattamente possibile ma il probabile; non è il regno del caso ma quello della ragione. Qui appare piú grave il dissidio con l'aristotelismo medievale, e, agli occhi dei cattolici, dovrebbe apparire piú ammirevole il Grande che, nonostante tutto, volle rimanere nella Chiesa. A Galileo, lo ripetiamo, non si può rimproverar nulla. Fu Urbano VIII che ebbe torto a offendersi e a condannarlo; e hanno piú torto quei cattolici d'oggi che continuano ad avere una sorda antipatia per il creatore della scienza moderna. Essi dovrebbero far di tutto per farsi perdonare la condanna.

Continuare a dire che Galileo non poté dare la prova decisiva della veritá delle sue idee è puerile. Egli distrusse l'aristotelismo del tempo: in questo senso, le sue prove sono piú che decisive; e sono in ogni modo dei capolavori. Le « prove decisive » che furono date da Bradley e da Foucault sono il prolungamento, non l'antitesi, del suo pensiero; anzi la prova di Bradley fu ideata da lui ed è descritta limpidissimamente proprio nei *Massimi Sistemi.*

SEB. TIMPANARO

# DIALOGO
# DEI MASSIMI SISTEMI

*Serenissimo Gran Duca,*

*La differenza che è tra gli uomini e gli altri animali, per grandissima che ella sia, chi dicesse poter darsi poco dissimile tra gli stessi uomini, forse non parlerebbe fuor di ragione. Qual proporzione ha da uno a mille? e pure è proverbio vulgato, che un solo uomo vaglia per mille, dove mille non vagliano per un solo. Tal differenza depende dalle abilitá diverse degl'intelletti, il che io riduco all'essere o non esser filosofo: poiché la filosofia, come alimento proprio di quelli, chi può nutrirsene, il separa in effetto dal comune esser del volgo, in piú e men degno grado, come che sia vario tal nutrimento. Chi mira piú alto, si differenzia piú altamente; e 'l volgersi al gran libro della natura, che è 'l proprio oggetto della filosofia, è il modo per alzar gli occhi: nel qual libro, benché tutto quel che si legge, come fattura d'Artefice onnipotente, sia per ciò proporzionatissimo, quello nientedimeno è piú spedito e piú degno, ove maggiore, al nostro vedere, apparisce l'opera e l'artifizio. La costituzione dell'universo, tra i naturali apprensibili, per mio credere, può mettersi nel primo luogo: che se quella, come universal contenente, in grandezza tutt'altri avanza, come regola e mantenimento di tutto debbe anche avanzarli di nobiltá. Però, se a niuno toccò mai in eccesso differenziarsi nell'intelletto sopra gli altri uomini, Tolomeo e 'l Copernico furon quelli*

*che sí altamente lessero s'affisarono e filosofarono nella mondana costituzione. Intorno all'opere de i quali rigirandosi principalmente questi miei Dialoghi, non pareva doversi quei dedicare ad altri che a Vostra Altezza; perché posandosi la lor dottrina su questi due, ch'io stimo i maggiori ingegni che in simili speculazioni ci abbian lasciate loro opere, per non far discapito di maggioranza, conveniva appoggiarli al favore di Quello appo di me il maggiore, onde possan ricevere e gloria e patrocinio. E se quei due hanno dato tanto lume al mio intendere, che questa mia opera può dirsi loro in gran parte, ben potrá anche dirsi di Vostr'Altezza, per la cui liberal magnificenza non solo mi s'è dato ozio e quiete da potere scrivere, ma per mezo di suo efficace aiuto, non mai stancatosi in onorarmi, s'è in ultimo data in luce. Accettila dunque l'A. V. con la sua solita benignitá; e se ci troverrá cosa alcuna onde gli amatori del vero possan trar frutto di maggior cognizione e di giovamento, riconoscala come propria di Sé medesima, avvezza tanto a giovare, che però nel suo felice dominio non ha niuno che dell'universali angustie, che son nel mondo, ne senta alcuna che lo disturbi. Con che pregandole prosperitá, per crescer sempre in questa sua pia e magnanima usanza, le fo umilissima reverenza.*

*Dell'Altezza Vostra Serenissima*

*Umilissimo e Devotissimo Servo e Vassallo*

GALILEO GALILEI.

## AL DISCRETO LETTORE.

*Si promulgò a gli anni passati in Roma un salutifero editto, che, per ovviare a' pericolosi scandoli dell'etá presente, imponeva opportuno silenzio all'opinione Pittagorica della mobilitá della Terra. Non mancò chi temerariamente asserí, quel decreto essere stato parto non di giudizioso esame, ma di passione troppo poco informata, e si udirono querele che consultori totalmente inesperti delle osservazioni astronomiche non dovevano con proibizione repentina tarpar l'ale a gl'intelletti speculativi. Non poté tacer il mio zelo in udir la temeritá di sí fatti lamenti. Giudicai, come pienamente instrutto di quella prudentissima determinazione, comparir publicamente nel teatro del mondo, come testimonio di sincera veritá. Mi trovai allora presente in Roma; ebbi non solo udienze, ma ancora applausi de i piú eminenti prelati di quella Corte; né senza qualche mia antecedente informazione seguí poi la publicazione di quel decreto. Per tanto è mio consiglio nella presente fatica mostrare alle nazioni forestiere, che di questa materia se ne sa tanto in Italia, e particolarmente in Roma, quanto possa mai averne imaginato la diligenza oltramontana; e raccogliendo insieme tutte le speculazioni proprie intorno al sistema Copernicano, far sapere che precedette la notizia di tutte alla censura Romana, e che escono da questo clima non solo i*

*dogmi per la salute dell'anima, ma ancora gl'ingegnosi trovati per delizie degl'ingegni.*

*A questo fine ho presa nel discorso la parte Copernicana, procedendo in pura ipotesi matematica, cercando per ogni strada artifiziosa di rappresentarla superiore, non a quella della fermezza della Terra assolutamente, ma secondo che si difende da alcuni che, di professione Peripatetici, ne ritengono solo il nome, contenti, senza passeggio, di adorar l'ombre, non filosofando con l'avvertenza propria, ma con solo la memoria di quattro principii mal intesi.*

*Tre capi principali si tratteranno. Prima cercherò di mostrare, tutte l'esperienze fattibili nella Terra essere mezi insufficienti a concluder la sua mobilitá, ma indifferentemente potersi adattare cosí alla Terra mobile, come anco quiescente; e spero che in questo caso si paleseranno molte osservazioni ignote all'antichitá. Secondariamente si esamineranno li fenomeni celesti, rinforzando l'ipotesi copernicana come se assolutamente dovesse rimaner vittoriosa, aggiungendo nuove speculazioni, le quali però servano per facilitá d'astronomia, non per necessitá di natura. Nel terzo luogo proporrò una fantasia ingegnosa. Mi trovavo aver detto, molti anni sono, che l'ignoto problema del flusso del mare potrebbe ricever qualche luce, ammesso il moto terrestre. Questo mio detto, volando per le bocche degli uomini, aveva trovato padri caritativi che se l'adottavano per prole di proprio ingegno. Ora, perché non possa mai comparire alcuno straniero che, fortificandosi con l'armi nostre, ci rinfacci la poca avvertenza in uno accidente cosí principale, ho giudicato palesare quelle probabilitá che lo renderebbero persuasibile, dato che la Terra si movesse. Spero che da queste*

*considerazioni il mondo conoscerá, che se altre nazioni hanno navigato piú, noi non abbiamo speculato meno, e che il rimettersi ad asserir la fermezza della Terra, e prender il contrario solamente per capriccio matematico, non nasce da non aver contezza di quant'altri ci abbia pensato, ma, quando altro non fusse, da quelle ragioni che la pietá, la religione, il conoscimento della divina onnipotenza, e la coscienza della debolezza dell'ingegno umano, ci somministrano.*

*Ho poi pensato tornare molto a proposito lo spiegare questi concetti in forma di dialogo, che, per non esser ristretto alla rigorosa osservanza delle leggi matematiche, porge campo ancora a digressioni, tal ora non meno curiose del principale argomento.*

*Mi trovai, molt'anni sono, piú volte nella maravigliosa cittá di Venezia in conversazione col Sig. Giovan Francesco Sagredo, illustrissimo di nascita, acutissimo d'ingegno. Venne lá di Firenze il Sig. Filippo Salviati, nel quale il minore splendore era la chiarezza del sangue e la magnificenza delle ricchezze; sublime intelletto, che di niuna delizia piú avidamente si nutriva, che di specolazioni esquisite. Con questi due mi trovai spesso a discorrer di queste materie, con l'intervento di un filosofo peripatetico, al quale pareva che niuna cosa ostasse maggiormente per l'intelligenza del vero, che la fama acquistata nell'interpretazioni Aristoteliche.*

*Ora, poiché morte acerbissima ha, nel piú bel sereno de gli anni loro, privato di quei due gran lumi Venezia e Firenze, ho risoluto prolungar, per quanto vagliono le mie debili forze, la vita alla fama loro sopra queste mie carte, introducendoli per interlocutori della presente controversia. Né mancherá il suo luogo al buon Peripatetico,*

*al quale, pel soverchio affetto verso i comenti di Simplicio, è parso decente, senza esprimerne il nome, lasciarli quello del reverito scrittore. Gradiscano quelle due grand'anime, al cuor mio sempre venerabili, questo publico monumento del mio non mai morto amore, e con la memoria della loro eloquenza mi aiutino a spiegare alla posteritá le promesse speculazioni.*

*Erano casualmente occorsi (come interviene) varii discorsi alla spezzata tra questi Signori, i quali avevano piú tosto ne i loro ingegni accesa, che consolata, la sete dell'imparare: però fecero saggia risoluzione di trovarsi alcune giornate insieme, nelle quali, bandito ogni altro negozio, si attendesse a vagheggiare con piú ordinate speculazioni le maraviglie di Dio nel cielo e nella terra. Fatta la radunanza nel palazzo dell'Illustrissimo Sagredo, dopo i debiti, ma però brevi, complimenti, il Sig. Salviati in questa maniera incominciò.*

# GIORNATA PRIMA.

INTERLOCUTORI

SALVIATI, SAGREDO e SIMPLICIO.

*SAL.* Fu la conclusione e l'appuntamento di ieri, che noi dovessimo in questo giorno discorrere, quanto piú distintamente e particolarmente per noi si potesse, intorno alle ragioni naturali e loro efficacia, che per l'una parte e per l'altra sin qui sono state prodotte da i fautori della posizione Aristotelica e Tolemaica e da i seguaci del sistema Copernicano. E perché, collocando il Copernico la Terra tra i corpi mobili del cielo, viene a farla essa ancora un globo simile a un pianeta, sará bene che il principio delle nostre considerazioni sia l'andare esaminando quale e quanta sia la forza e l'energia de i progressi peripatetici nel dimostrare come tale assunto sia del tutto impossibile; attesoché sia necessario introdurre in natura sustanze diverse tra di loro, cioè la celeste e la elementare, quella impassibile ed immortale, questa alterabile e caduca. Il quale argomento tratta egli ne i libri del Cielo, insinuandolo prima con discorsi dependenti da alcuni assunti generali, e confermandolo poi con esperienze e con dimostrazioni particolari. Io, seguendo l'istesso ordine, proporrò, e poi liberamente dirò il mio parere; esponendomi alla censura di voi, ed in particolare del Sig. Simplicio, tanto strenuo campione e mantenitore della dottrina Aristotelica.

È il primo passo del progresso peripatetico quello dove Aristotile prova la integritá e perfezione del mondo coll'additarci com'ei non è una semplice linea né una superficie pura, ma un corpo adornato di lunghezza, di larghezza e di profonditá; e perché le dimensioni non son piú che queste tre, avendole egli, le ha tutte, ed avendo il tutto, è perfetto. Che poi, venendo dalla semplice lunghezza costituita quella magnitudine che si chiama linea, aggiunta la larghezza si costituisca la superficie, e sopragiunta l'altezza o profonditá ne risulti il corpo, e che doppo queste tre dimensioni non si dia passaggio ad altra, sí che in queste tre sole si termini l'integritá e per cosí dire la totalitá, averei ben desiderato che da Aristotile mi fusse stato dimostrato con necessitá, e massime potendosi ciò esequire assai chiaro e speditamente.

*SIMPL.* Mancano le dimostrazioni bellissime nel 2°, 3° e 4° testo, doppo la definizione del continuo? Non avete, primieramente, che oltre alle tre dimensioni non ve n'è altra, perché il tre è ogni cosa, e 'l tre è per tutte le bande? e ciò non vien egli confermato con l'autoritá e dottrina de i Pittagorici, che dicono che tutte le cose son determinate da tre, principio, mezo e fine, che è il numero del tutto? E dove lasciate voi l'altra ragione, cioè che, quasi per legge naturale, cotal numero si usa ne' sacrifizii degli Dei? e che, dettante pur cosí la natura, alle cose che son tre, e non a meno, attribuiscono il titolo di tutte? perché di due si dice *amendue,* e non si dice *tutte;* ma di tre, sí bene. E tutta questa dottrina l'avete nel testo 2°. Nel 3° poi, *ad pleniorem scientiam,* si legge che l'ogni cosa, il tutto, e 'l perfetto, formalmente son l'istesso; e che però solo il corpo tra le grandezze è perfetto, perché esso solo è determinato da 3, che è il tutto, ed essendo divisibile in tre modi, è divisibile per tutti i versi: ma dell'altre, chi è divisibile in un modo, e chi in

dua, perché secondo il numero che gli è toccato, cosí hanno la divisione e la continuitá; e cosí quella è continua per un verso, questa per due, ma quello, cioè il corpo, per tutti. Di piú nel testo 4°, doppo alcune altre dottrine, non prov'egli l'istesso con un'altra dimostrazione, cioè che non si facendo trapasso se non secondo qualche mancamento (e cosí dalla linea si passa alla superficie, perché la linea è manchevole di larghezza), ed essendo impossibile che il perfetto manchi, essendo egli per tutte le bande, però non si può passare dal corpo ad altra magnitudine? Or da tutti questi luoghi non vi par egli a sufficienza provato, com'oltre alle tre dimensioni, lunghezza, larghezza e profonditá, non si dá transito ad altra, e che però il corpo, che le ha tutte, è perfetto?

*SAL.* Io, per dire il vero, in tutti questi discorsi non mi son sentito strignere a concedere altro se non che quello che ha principio, mezo e fine, possa e deva dirsi perfetto: ma che poi, perché principio, mezo e fine son 3, il numero 3 sia numero perfetto, ed abbia ad aver facultá di conferir perfezione a chi l'averá, non sento io cosa che mi muova a concederlo; e non intendo e non credo che, v. g., per le gambe il numero 3 sia piú perfetto che 'l 4 o il 2; né so che 'l numero 4 sia d'imperfezione a gli elementi, e che piú perfetto fusse ch' e' fusser 3. Meglio dunque era lasciar queste vaghezze a i retori e provar il suo intento con dimostrazione necessaria, ché cosí convien fare nelle scienze dimostrative.

*SIMPL.* Par che voi pigliate per ischerzo queste ragioni: e pure è tutta dottrina de i Pittagorici, i quali tanto attribuivano a i numeri; e voi, che sete matematico, e, credo anco, in molte opinioni filosofo Pittagorico, pare che ora disprezziate i lor misteri.

*SAL.* Che i Pittagorici avessero in somma stima la scienza de i numeri, e che Platone stesso ammirasse l'intelletto umano e lo stimasse partecipe di divinitá solo

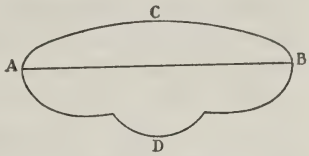
per l'intender egli la natura de' numeri, io benissimo lo so, né sarei lontano dal farne l'istesso giudizio; ma che i misteri per i quali Pittagora e la sua setta avevano in tanta venerazione la scienza de' numeri sieno le sciocchezze che vanno per le bocche e per le carte del volgo, non credo io in veruna maniera; anzi perché so che essi, acciò le cose mirabili non fussero esposte alle contumelie e al dispregio della plebe, dannavano come sacrilegio il publicar le piú recondite proprietá de' numeri e delle quantitá incommensurabili ed irrazionali da loro investigate, e predicavano che quello che le avesse manifestate era tormentato nell'altro mondo, penso che tal uno di loro, per dar pasto alla plebe e liberarsi dalle sue domande, gli dicesse, i misterii loro numerali esser quelle leggerezze che poi si sparsero tra il vulgo; e questo con astuzia ed accorgimento simile a quello del sagace giovane che, per torsi dattorno l'importunitá non so se della madre o della curiosa moglie, che l'assediava acciò le conferisse i segreti del senato, compose quella favola onde essa con molte altre donne rimasero dipoi, con gran risa del medesimo senato, schernite.

*SIMPL.* Io non voglio esser nel numero de' troppo curiosi de' misterii de' Pittagorici; ma stando nel proposito nostro, replico che le ragioni prodotte da Aristotile per provare, le dimensioni non esser, né poter esser, piú di tre, mi paion concludenti; e credo che quando ci fusse stata dimostrazione piú necessaria, Aristotile non l'avrebbe lasciata in dietro.

*SAGR.* Aggiugnetevi almanco, se l'avesse saputa, o se la gli fusse sovvenuta. Ma voi, Sig. Salviati, mi farete ben gran piacere di arrecarmene qualche evidente ragione, se alcuna ne avete cosí chiara, che possa esser compresa da me.

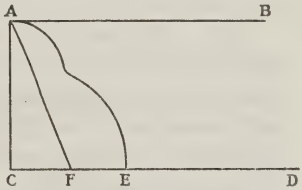
*SAL.* Anzi, e da voi e dal Sig. Simplicio ancora; e non pur compresa, ma di giá anche saputa, se ben forse

non avvertita. E per piú facile intelligenza piglieremo carta e penna, che giá veggio qui per simili occorrenze apparecchiate, e ne faremo un poco di figura. E prima noteremo questi due punti A, B, e tirate dall'uno all'altro le linee curve A C B, A D B e la retta A B, vi domando qual di esse nella mente vostra è quella che determina la distanza tra i termini A, B, e perché.




*SAGR.* Io direi la retta, e non le curve; sí perché la retta è la piú breve; sí perché l'è una, sola e determinata, dove le altre sono infinite, ineguali e piú lunghe, e la determinazione mi pare che si deva prendere da quel che è uno e certo.

*SAL.* Noi dunque aviamo la linea retta per determinatrice della lunghezza tra due termini: aggiunghiamo adesso un'altra linea retta e parallela alla A B, la quale sia C D, sí che tra esse resti frapposta una superficie, della quale io vorrei che voi mi assegnaste la larghezza. Però partendovi dal termine A, ditemi dove e come voi volete andare a terminare nella linea C D per assegnarmi la larghezza tra esse linee compresa; dico se voi la determinerete secondo la quantitá della curva A E, o pur della retta A F, o pure...




*SIMPL.* Secondo la retta A F, e non secondo la curva, essendosi giá escluse le curve da simil uso.

*SAGR.* Ma io non mi servirei né dell'una né dell'altra, vedendo la retta A F andare obliquamente; ma vorrei tirare una linea che fusse a squadra sopra la C D, perché questa mi par che sarebbe la brevissima, ed unica delle infinite maggiori, e tra di loro ineguali, che dal termine A

si possono produrre ad altri ed altri punti della linea opposta C D.

*SAL.* Parmi la vostra elezione, e la ragione che n'adducete, perfettissima: talché sin qui noi abbiamo, che la prima dimensione si determina con una linea retta; la seconda, cioè la larghezza, con un'altra linea pur retta, e non solamente retta, ma, di piú, ad angoli retti sopra l'altra che determinò la lunghezza; e cosí abbiamo definite le due dimensioni della superficie, cioè la lunghezza e la larghezza. Ma quando voi aveste a determinare un'altezza, come, per esempio, quanto sia alto questo palco dal pavimento che noi abbiamo sotto i piedi; essendo che da qualsivoglia punto del palco si possono tirare infinite linee, e curve e rette, e tutte di diverse lunghezze, ad infiniti punti del sottoposto pavimento, di quale di cotali linee vi servireste voi?

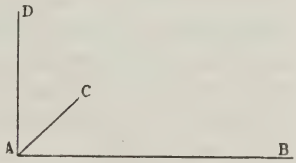
*SAGR.* Io attaccherei un filo al palco, e con un piombino, che pendesse da quello, lo lascerei liberamente distendere sino che arrivasse prossimo al pavimento; e la lunghezza di tal filo, essendo la retta e brevissima di quante linee si potessero dal medesimo punto tirare al pavimento, direi che fusse la vera altezza di questa stanza.

*SAL.* Benissimo. E quando dal punto notato nel pavimento da questo filo pendente (posto il pavimento a livello, e non inclinato) voi faceste partire due altre linee rette, una per la lunghezza e l'altra per la larghezza della superficie di esso pavimento, che angoli conterrebber elleno con esso filo?

*SAGR.* Conterrebbero sicuramente angoli retti, cadendo esso filo a piombo ed essendo il pavimento ben piano e ben livellato.

*SAL.* Adunque se voi stabilirete alcun punto per capo e termine delle misure, e da esso farete partire una retta linea come determinatrice della prima misura, cioè della lunghezza, bisognerá per necessitá che quella che dee

definir la larghezza si parta ad angolo retto sopra la prima, e che quella che ha da notar l'altezza, che è la terza dimensione, partendo dal medesimo punto formi, pur con le altre due, angoli non obliqui, ma retti: e cosí dalle tre perpendicolari avrete, come da tre linee une e certe e brevissime, determinate le tre dimensioni, A B lunghezza, A C larghezza, A D altezza. E perché chiara cosa è, che al medesimo punto non può concorrere altra linea che con quelle faccia angoli retti, e le dimensioni dalle sole linee rette che tra di loro fanno angoli retti deono esser determinate, adunque le dimensioni non sono piú che 3; e chi ha le 3 le ha tutte, e chi le ha tutte è divisibile per tutti i versi, e chi è tale è perfetto, etc.




*SIMPL.* E chi lo dice che non si possan tirare altre linee? e perché non poss'io far venir di sotto un'altra linea sino al punto A, che sia a squadra con l'altre?

*SAL.* Voi non potete sicuramente ad un istesso punto far concorrere altro che tre linee rette sole, che fra di loro costituiscano angoli retti.

*SAGR.* Sí, perché quella che vuol dire il Sig. Simplicio par a me che sarebbe l'istessa D A prolungata in giú: ed in questo modo si potrebbe tirarne altre due, ma sarebbero le medesime prime tre, non differenti in altro, che dove ora si toccano solamente, all'ora si segherebbero, ma non apporterebbero nuove dimensioni.

*SIMPL.* Io non dirò che questa vostra ragione non possa esser concludente, ma dirò bene con Aristotile che nelle cose naturali non si deve sempre ricercare una necessitá di dimostrazion matematica.

*SAGR.* Sí, forse, dove la non si può avere; ma se qui ella ci è, perché non la volete voi usare? Ma sará bene

non ispender piú parole in questo particolare, perché io credo che il Sig. Salviati ad Aristotile ed a voi senza altre dimostrazioni avrebbe conceduto, il mondo esser corpo, ed esser perfetto e perfettissimo, come opera massima di Dio.

*SAL.* Cosí è veramente. Però lasciata la general contemplazione del tutto, venghiamo alla considerazione delle parti, le quali Aristotile nella prima divisione fa due, e tra di loro diversissime ed in certo modo contrarie; dico, la celeste e la elementare: quella, ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, impassibile, etc.; e questa, esposta ad una continua alterazione, mutazione, etc. La qual differenza cava egli, come da suo principio originario, dalla diversitá de i moti locali: e camina con tal progresso.

Uscendo, per cosí dire, del mondo sensibile e ritirandosi al mondo ideale, comincia architettonicamente a considerare, che essendo la natura principio di moto, conviene che i corpi naturali siano mobili di moto locale. Dichiara poi, i movimenti locali esser di tre generi, cioè circolare, retto, e misto del retto e del circolare; e li duoi primi chiama semplici, perché di tutte le linee la circolare e la retta sole son semplici. E di qui, ristringendosi alquanto, di nuovo definisce, de i movimenti semplici uno esser il circolare, cioè quello che si fa intorno al mezo, ed il retto all'insú ed all'ingiú, cioè all'insú quello che si parte dal mezo, all'ingiú quello che va verso il mezo: e di qui inferisce come necessariamente conviene che tutti i movimenti semplici si ristringano a queste tre spezie, cioè al mezo, dal mezo, ed intorno al mezo; il che risponde, dice egli, con certa bella proporzione a quel che si è detto di sopra del corpo, che esso ancora è perfezionato in tre cose, e cosí il suo moto. Stabiliti questi movimenti, segue dicendo che, essendo, de i corpi naturali, altri semplici ed altri composti di quelli (e chiama corpi semplici quelli che hanno da natura principio di moto,

come il fuoco e la terra), conviene che i movimenti semplici sieno de i corpi semplici, ed i misti de' composti, in modo però che i composti seguano il moto della parte predominante nella composizione.

*SAGR.* Di grazia, Sig. Salviati, fermatevi alquanto, perché io mi sento in questo progresso pullular da tante bande tanti dubbi, che mi sará forza o dirgli, s'io vorrò sentir con attenzione le cose che voi soggiugnerete, o rimuover l'attenzione dalle cose da dirsi, se vorrò conservare la memoria de' dubbi.

*SAL.* Io molto volentieri mi fermerò, perché corro ancor io simil fortuna, e sto di punto in punto per perdermi, mentre mi conviene veleggiar tra scogli ed onde cosí rotte, che mi fanno, come si dice, perder la bussola: però, prima che far maggior cumulo, proponete le vostre difficultá.

*SAGR.* Voi, insieme con Aristotile, da principio mi separaste alquanto dal mondo sensibile per additarmi l'architettura con la quale egli doveva esser fabbricato, e con mio gusto mi cominciaste a dire che il corpo naturale è per natura mobile, essendo che si è diffinito altrove, la natura esser principio di moto. Qui mi nacque un poco di dubbio; e fu, per qual cagione Aristotile non disse che de' corpi naturali alcuni sono mobili per natura ed altri immobili, avvengaché nella definizione vien detto, la natura esser principio di moto e di quiete; che se i corpi naturali hanno tutti principio di movimento, o non occorreva metter la quiete nella definizione della natura, o non occorreva indur tal definizione in questo luogo. Quanto poi al dichiararmi, quali egli intenda esser i movimenti semplici e come ei gli determina da gli spazi, chiamando semplici quelli che si fanno per linee semplici, che tali sono la circolare e la retta solamente, lo ricevo quietamente, né mi curo di sottilizargli l'instanza della elica intorno al cilindro, che, per esser in ogni sua parte

simile a se stessa, par che si potesse annoverar tra le linee semplici. Ma mi risento bene alquanto nel sentirlo ristrignere (mentre par che con altre parole voglia replicar le medesime definizioni) a chiamare quello, movimento intorno al mezo, e questo, *sursum et deorsum,* cioè in su e in giú; li quali termini non si usano fuori del mondo fabbricato, ma lo suppongono non pur fabbricato, ma di giá abitato da noi. Che se il moto retto è semplice per la semplicitá della linea retta, e se il moto semplice è naturale, sia pur egli fatto per qualsivoglia verso, dico in su, in giú, innanzi, in dietro, a destra ed a sinistra, e se altra differenza si può immaginare, purché sia retto, dovrá convenire a qualche corpo naturale semplice; o se no, la supposizione d'Aristotile è manchevole. Vedesi in oltre che Aristotile accenna, un solo esser al mondo il moto circolare, ed in conseguenza un solo centro, al quale solo si riferiscano i movimenti retti in su e in giú; tutti indizi che egli ha mira di cambiarci le carte in mano, e di volere accomodar l'architettura alla fabbrica, e non costruire la fabbrica conforme a i precetti dell'architettura: ché se io dirò che nell'universitá della natura ci posson essere mille movimenti circolari, ed in conseguenza mille centri, vi saranno ancora mille moti in su e in giú. In oltre ei pone, come è detto, moti semplici e moto misto, chiamando semplici il circolare ed il retto, e misto il composto di questi; de i corpi naturali chiama altri semplici (cioè quelli che hanno principio naturale al moto semplice), ed altri composti; ed i moti semplici gli attribuisce a' corpi semplici, ed a' composti il composto: ma per moto composto e' non intende piú il misto di retto e circolare, che può essere al mondo, ma introduce un moto misto tanto impossibile, quanto è impossibile a mescolare movimenti opposti fatti nella medesima linea retta, sí che da essi ne nasca un moto che sia parte in su e parte in giú; e per moderare una tanta sconvenevolezza e impos-

sibilitá, si riduce a dire che tali corpi misti si muovono secondo la parte semplice predominante; che finalmente necessita altrui a dire che anco il moto fatto per la medesima linea retta è alle volte semplice e tal ora anche composto, sí che la semplicitá del moto non si attende piú dalla semplicitá della linea solamente.

*SIMPL.* Oh non vi par ella differenza bastevole se il movimento semplice ed assoluto sará piú veloce assai di quello che vien dal predominio? e quanto vien piú velocemente all'ingiú un pezzo di terra pura, che un pezzuol di legno?

*SAGR.* Bene, Sig. Simplicio: ma se la semplicitá si ha da mutar per questo, oltre che ci saranno centomila moti misti, voi non mi saprete determinare il semplice; anzi, di piú, se la maggiore e minor velocitá possono alterar la semplicitá del moto, nessun corpo semplice si moverá mai di moto semplice, avvengaché in tutti i moti retti naturali la velocitá si va sempre agumentando, ed in conseguenza sempre mutando la semplicitá, la quale, per esser semplicitá, conviene che sia immutabile; e, quel che piú importa, voi graverete Aristotile d'una nuova nota, come quello che nella definizione del moto composto non ha fatto menzione di tarditá né di velocitá, la quale ora voi ponete per articolo necessario ed essenziale. Aggiugnesi che né anco potrete da cotal regola trar frutto veruno; imperocché ci saranno de' misti, e non pochi, de' quali altri si moveranno piú lentamente, ed altri piú velocemente, del semplice, come, per esempio, il piombo e 'l legno in comparazione della terra: e però tra questi movimenti quale chiamerete voi il semplice, e quale il composto?

*SIMPL.* Chiamerassi semplice quello che vien fatto dal corpo semplice, e misto quel del corpo composto.

*SAGR.* Benissimo veramente. E che dite voi, Sig. Simplicio? poco fa volevi che il moto semplice e il composto

m'insegnassero quali siano i corpi semplici e quali i misti; ed ora volete che da i corpi semplici e da i misti io venga in cognizione di qual sia il moto semplice e quale il composto: regola eccellente per non saper mai conoscer né i moti né i corpi. Oltre che giá venite a dichiararvi come non vi basta piú la maggior velocitá, ma ricercate una terza condizione per definire il movimento semplice, per il quale Aristotile si contentò d'una sola, cioè della semplicitá dello spazio; ma ora, secondo voi, il moto semplice sará quello che vien fatto sopra una linea semplice, con certa determinata velocitá, da un corpo mobile semplice. Or sia come a voi piace, e torniamo ad Aristotile, il quale mi definí, il moto misto esser quello che si compone del retto e del circolare; ma non mi trovò poi corpo alcuno che fusse naturalmente mobile di tal moto.

*SAL.* Torno dunque ad Aristotile, il quale, avendo molto bene e metodicamente cominciato il suo discorso, ma avendo piú la mira di andare a terminare e colpire in uno scopo, prima nella mente sua stabilitosi, che dove dirittamente il progresso lo conduceva, interrompendo il filo ci esce traversalmente a portar come cosa nota e manifesta, che quanto ai moti retti in su e in giú, questi naturalmente convengono al fuoco ed alla terra, e che però è necessario che oltre a questi corpi, che sono appresso di noi, ne sia un altro in natura al quale convenga il movimento circolare, il quale sia ancora tanto piú eccellente, quanto il moto circolare è piú perfetto del moto retto: quanto poi quello sia piú perfetto di questo, lo determina dalla perfezion della linea circolare sopra la retta, chiamando quella perfetta, ed imperfetta questa; imperfetta, perché se è infinita, manca di fine e di termine; se è finita, fuori di lei ci è alcuna cosa dove ella si può prolungare. Questa è la prima pietra, base e fondamento di tutta la fabbrica del mondo Aristotelico, sopra la quale si appoggiano tutte l'altre proprietá di non grave

né leggiero, d'ingenerabile, incorruttibile ed esente da ogni mutazione, fuori della locale, etc.: e tutte queste passioni afferma egli esser proprie del corpo semplice e mobile di moto circolare; e le condizioni contrarie, di gravitá, leggerezza, corruttibilitá, etc,. le assegna a' corpi mobili naturalmente di movimenti retti. Lá onde qualunque volta nello stabilito sin qui si scuopra mancamento, si potrá ragionevolmente dubitar di tutto il resto, che sopra gli vien costrutto. Io non nego che questo, che sin qui Aristotile ha introdotto con discorso generale, dependente da principii universali e primi, non venga poi nel progresso riconfermato con ragioni particolari e con esperienze, le quali tutte è necessario che vengano distintamente considerate e ponderate; ma giá che nel detto sin qui si rappresentano molte, e non picciole difficultá, (e pur converrebbe che i primi principii e fondamenti fussero sicuri fermi e stabili, acciocché piú risolutamente si potesse sopra di quelli fabbricare), non sará forse se non ben fatto, prima che si accresca il cumulo de i dubbi, vedere se per avventura (sí come io stimo) incamminandoci per altra strada ci indrizzassimo a piú diritto e sicuro cammino, e con precetti d'architettura meglio considerati potessimo stabilire i primi fondamenti. Però, sospendendo per ora il progresso d'Aristotile, il quale a suo tempo ripiglieremo e partitamente esamineremo, dico che, delle cose da esso dette sin qui, convengo seco ed ammetto che il mondo sia corpo dotato di tutte le dimensioni, e però perfettissimo; ed aggiungo che come tale ei sia necessariamente ordinatissimo, cioè di parti con sommo e perfettissimo ordine tra di loro disposte: il quale assunto non credo che sia per esser negato né da voi né da altri.

*SIMPL.* E chi volete voi che lo neghi? la prima cosa, egli è d'Aristotile stesso; e poi, la sua denominazione non par che sia presa d'altronde, che dall'ordine che egli perfettamente contiene.

*SAL.* Stabilito dunque cotal principio, si può immediatamente concludere che, se i corpi integrali del mondo devono esser di lor natura mobili, è impossibile che i movimenti loro siano retti, o altri che circolari: e la ragione è assai facile e manifesta. Imperocché quello che si muove di moto retto, muta luogo; e continuando di muoversi, si va piú e piú sempre allontanando dal termine ond'ei si partí e da tutti i luoghi per i quali successivamente ei va pâssando; e se tal moto naturalmente se gli conviene, adunque egli da principio non era nel luogo suo naturale, e però non erano le parti del mondo con ordine perfetto disposte: ma noi supponghiamo, quelle esser perfettamente ordinate: adunque, come tali, è impossibile che abbiano da natura di mutar luogo, ed in conseguenza di muoversi di moto retto. In oltre, essendo il moto retto di sua natura infinito, perché infinita e indeterminata è la linea retta, è impossibile che mobile alcuno abbia da natura principio di muoversi per linea retta, cioè verso dove è impossibile di arrivare, non vi essendo termine prefinito; e la natura, come ben dice Aristotile medesmo, non intraprende a fare quello che non può esser fatto, né intraprende a muovere dove è impossibile a pervenire. E se pur alcuno dicesse, che se bene la linea retta, ed in conseguenza il moto per essa, è produttibile in infinito, cioè interminato, tuttavia però la natura, per cosí dire, arbitrariamente gli ha assegnati alcuni termini e dato naturali instinti a' suoi corpi naturali di muoversi a quelli, io risponderò che ciò per avventura si potrebbe favoleggiare che fusse avvenuto del primo caos, dove confusamente ed inordinatamente andavano indistinte materie vagando, per le quali ordinare la natura molto acconciamente si fusse servita de i movimenti retti, i quali, sí come movendo i corpi ben costituiti gli disordinano, cosí sono acconci a ben ordinare i pravamente disposti; ma dopo l'ottima distribuzione e

collocazione è impossibile che in loro resti naturale inclinazione di piú muoversi di moto retto, dal quale ora solo ne seguirebbe il rimuoversi dal proprio e natural luogo, cioè il disordinarsi. Possiamo dunque dire, il moto retto servire a condur le materie per fabbricar l'opera, ma fabbricata ch'ell'è, o restare immobile, o, se mobile, muoversi solo circolarmente; se però noi non volessimo dir con Platone, che anco i corpi mondani, dopo l'essere stati fabbricati e del tutto stabiliti, furon per alcun tempo dal suo Fattore mossi di moto retto, ma che dopo l'esser pervenuti in certi e determinati luoghi, furon rivolti a uno a uno in giro, passando dal moto retto al circolare, dove poi si son mantenuti e tuttavia si conservano: pensiero altissimo e degno ben di Platone, intorno al quale mi sovviene aver sentito discorrere il nostro comune amico Accademico Linceo; e se ben mi ricorda, il discorso fu tale. Ogni corpo costituito per qualsivoglia causa in istato di quiete, ma che per sua natura sia mobile, posto in libertá si moverá, tutta volta però ch'egli abbia da natura inclinazione a qualche luogo particolare; ché quando e' fusse indifferente a tutti, resterebbe nella sua quiete, non avendo maggior ragione di muoversi a questo che a quello. Dall'aver questa inclinazione ne nasce necessariamente che egli nel suo moto si anderá continuamente accelerando; e cominciando con moto tardissimo, non acquisterá grado alcuno di velocitá, che prima e' non sia passato per tutti i gradi di velocitá minori, o vogliamo dire di tarditá maggiori: perché, partendosi dallo stato della quiete (che è il grado di infinita tarditá di moto), non ci è ragione nissuna per la quale e' debba entrare in un tal determinato grado di velocitá, prima che entrare in un minore, ed in un altro ancor minore prima che in quello; anzi par molto ben ragionevole passar prima per i gradi piú vicini a quello donde ei si parte, e da quelli a i piú remoti; ma il grado di dove il mobile piglia a

muoversi è quello della somma tarditá, cioè della quiete. Ora, questa accelerazion di moto non si fará se non quando il mobile nel muoversi acquista; né altro è l'acquisto suo se non l'avvicinarsi al luogo desiderato, cioè dove l'inclinazion naturale lo tira; e lá si condurrá egli per la piú breve, cioè per linea retta. Possiamo dunque ragionevolmente dire che la natura, per conferire in un mobile, prima costituito in quiete, una determinata velocitá, si serva del farlo muover, per alcun tempo e per qualche spazio, di moto retto. Stante questo discorso, figuriamoci aver Iddio creato il corpo, v. g., di Giove, al quale abbia determinato di voler conferire una tal velocitá, la quale egli poi debba conservar perpetuamente uniforme: potremo con Platone dire che gli desse di muoversi da principio di moto retto ed accelerato, e che poi, giunto a quel tal grado di velocitá, convertisse il suo moto retto in circolare, del quale poi la velocitá naturalmente convien esser uniforme.

*SAGR.* Io sento con gran gusto questo discorso, e maggiore credo che sará doppo che mi abbiate rimossa una difficultá: la quale è, che io non resto ben capace come di necessitá convenga che un mobile, partendosi dalla quiete ed entrando in un moto al quale egli abbia inclinazion naturale, passi per tutti i gradi di tarditá precedenti, che sono tra qualsivoglia segnato grado di velocitá e lo stato di quiete, li quali gradi sono infiniti; sí che non abbia potuto la natura contribuire al corpo di Giove, subito creato, il suo moto circolare, con tale e tanta velocitá.

*SAL.* Io non ho detto, né ardirei di dire, che alla natura e a Dio fusse impossibile il conferir quella velocitá, che voi dite, immediatamente; ma dirò bene che *de facto* la natura non lo fa; talché il farlo verrebbe ad esser operazione fuora del corso naturale, e però miracolosa. * Muovasi con qual si voglia velocitá qual si sia podero-

sissimo mobile, ed incontri qualsivoglia corpo costituito in quiete, ben che debolissimo e di minima resistenza; quel mobile, incontrandolo, giá mai non gli conferirá immediatamente la sua velocitá: segno evidente di che ne è il sentirsi il suono della percossa, il quale non si sentirebbe, o per dir meglio non sarebbe, se il corpo che stava in quiete ricevesse, nell'arrivo del mobile, la medesima velocitá di quello.*

*SAGR.* Adunque voi credete che un sasso, partendosi dalla quiete, ed entrando nel suo moto naturale verso il centro della Terra, passi per tutti i gradi di tarditá inferiori a qualsivoglia grado di velocitá?

*SAL.* Credolo, anzi ne son sicuro, e sicuro con tanta certezza, che posso renderne sicuro voi ancora.

*SAGR.* Quando in tutto il ragionamento d'oggi io non guadagnassi altro che una tal cognizione, me lo reputerei per un gran capitale.

*SAL.* Per quanto mi par di comprendere dal vostro ragionare, gran parte della vostra difficultá consiste in quel dover passare in un tempo, ed anco brevissimo, per quelli infiniti gradi di tarditá precedenti a qual si sia velocitá aquistata dal mobile in quel tal tempo: e però, prima che venire ad altro, cercherò di rimovervi questo scrupolo; che doverá esser agevol cosa, mentre io vi replico che il mobile passa per i detti gradi, ma il passaggio è fatto senza dimorare in veruno, talché, non ricercando il passaggio piú di un solo instante di tempo, e contenendo qualsivoglia piccol tempo infiniti instanti, non ce ne mancheranno per assegnare il suo a ciascheduno de gl'infiniti gradi di tarditá, e sia il tempo quanto si voglia breve.

*SAGR.* Sin qui resto capace: tuttavia mi par gran cosa che quella palla d'artiglieria (che tal mi figuro esser il mobile cadente), che pur si vede scendere con tanto precipizio che in manco di dieci battute di polso passerá

piú di dugento braccia di altezza, si sia nel suo moto trovata congiunta con sí picciol grado di velocitá, che, se avesse continuato di muoversi con quello senza piú accelerarsi, non l'averebbe passata in tutto un giorno.

*SAL.* Dite pure in tutto un anno, né in dieci, né in mille, sí come io m'ingegnerò di persuadervi, ed anco forse senza vostra contradizione ad alcune assai semplici interrogazioni ch'io vi farò. Però ditemi se voi avete difficultá nessuna in concedere che quella palla, nello scendere, vadia sempre aquistando maggior impeto e velocitá.

*SAGR.* Sono di questo sicurissimo.

*SAL.* E se io dirò che l'impeto aquistato in qualsivoglia luogo del suo moto sia tanto che basterebbe a ricondurla a quell'altezza donde si partí, me lo concedereste?

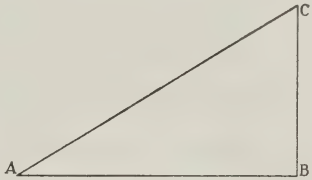
*SAGR.* Concedere' lo senza contradizione, tuttavolta che la potesse applicar, senz'esser impedita, tutto il suo impeto in quella sola operazione, di ricondur se medesima, o altro eguale a sé, a quella medesima altezza: come sarebbe se la Terra fusse perforata per il centro, e che, lontano da esso cento o mille braccia, si lasciasse cader la palla; credo sicuramente che ella passerebbe oltre al centro, salendo altrettanto quanto scese: e cosí mi mostra l'esperienza accadere d'un peso pendente da una corda, che rimosso dal perpendicolo, che è il suo stato di quiete, e lasciato poi in libertá, cala verso detto perpendicolo e lo trapassa per altrettanto spazio, o solamente tanto meno quanto il contrasto dell'aria e della corda o di altri accidenti l'impediscono. Mostrami l'istesso l'acqua, che scendendo per un sifone, rimonta altrettanto quanto fu la sua scesa.

*SAL.* Voi perfettamente discorrete. E perch'io so che non avete dubbio in conceder che l'acquisto dell'impeto sia mediante l'allontanamento dal termine donde il mobile si parte, e l'avvicinamento al centro dove tende il suo moto, arete voi difficultá nel concedere che due mobili

eguali, ancorché scendenti per diverse linee, senza veruno impedimento, facciano acquisto d'impeti eguali, tuttavolta che l'avvicinamento al centro sia eguale?

*SAGR.* Non intendo bene il quesito.

*SAL.* Mi dichiarerò meglio col segnarne un poco di figura. Però noterò questa linea A B parallela all'orizonte, e sopra il punto B drizzerò la perpendicolare B C, e poi congiugnerò questa inclinata C A. Intendendo ora la linea C A esser un piano inclinato, esquisitamente pulito e duro, sopra il quale scenda una palla perfettamente rotonda e di materia durissima, ed una simile scenderne liberamente per la perpendicolare C B, domando se voi concedereste che l'impeto della scendente per il piano C A, giunta che la fusse al termine A, potesse essere eguale all'impeto acquistato dall'altra nel punto B, doppo la scesa per la perpendicolare C B.




*SAGR.* Io credo risolutamente di sí, perché in effetto amendue si sono avvicinate al centro egualmente, e, per quello che pur ora ho conceduto, gl'impeti loro sarebbero egualmente bastanti a ricondur loro stesse alla medesima altezza.

*SAL.* Ditemi ora quello che voi credete che facesse quella medesima palla posata sul piano orizontale A B.

*SAGR.* Starebbe ferma, non avendo esso piano veruna inclinazione.

*SAL.* Ma sul piano inclinato C A scenderebbe, ma con moto piú lento che per la perpendicolare C B.

*SAGR.* Sono stato per risponder risolutamente di sí, parendomi pur necessario che il moto per la perpendicolare C B debba esser piú veloce che per l'inclinata C A: tuttavia, se questo è, come potrá il cadente per l'inclinata, giunto al punto A, aver tanto impeto, cioè tal grado di

velocitá, quale e quanto il cadente per la perpendicolare avrá nel punto B? Queste due proposizioni par che si contradicano.

*SAL.* Adunque molto piú vi parrá falso se io dirò che assolutamente le velocitá de' cadenti per la perpendicolare e per l'inclinata siano eguali. E pur questa è proposizione verissima; sí come vera è questa ancora che dice che il cadente si muove piú velocemente per la perpendicolare che per la inclinata.

*SAGR.* Queste al mio orecchio suonano proposizioni contradittorie; ed al vostro, Sig. Simplicio?

*SIMPL.* Ed a me par l'istesso.

*SAL.* Credo che voi mi burliate, fingendo di non capire quel che voi intendete meglio di me. Però ditemi, Sig. Simplicio: quando voi v'immaginate un mobile esser piú veloce d'un altro, che concetto vi figurate voi nella mente?

*SIMPL.* Figuromi, l'uno passar nell'istesso tempo maggiore spazio dell'altro, o vero passare spazio eguale, ma in minor tempo.

*SAL.* Benissimo: e per mobili egualmente veloci, che concetto vi figurate?

*SIMPL.* Figuromi che passino spazi eguali in tempi eguali.

*SAL.* E non altro concetto che questo?

*SIMPL.* Questo mi par che sia la propria definizione de' moti eguali.

*SAGR.* Aggiunghiamoci pure quest'altra di piú: cioè chiamarsi ancora le velocitá esser eguali, quando gli spazi passati hanno la medesima proporzione che i tempi ne' quali son passati, e sará definizione piú universale.

*SAL.* Cosí è, perché comprende gli spazi eguali passati in tempi eguali, e gl'ineguali ancora, passati in tempi ineguali, ma proporzionali a essi spazi. Ripigliate ora la medesima figura, ed applicandovi il concetto che vi figu-

rate del moto piú veloce, ditemi perché vi pare che la velocitá del cadente per C B sia maggiore della velocitá dello scendente per la C A.

*SIMPL.* Parmi, perché nel tempo che 'l cadente passerá tutta la C B, lo scendente passerá nella C A una parte minor della C B.

*SAL.* Cosí sta; e cosí si verifica, il mobile muoversi piú velocemente per la perpendicolare che per l'inclinata. Considerate ora se in questa medesima figura si potesse in qualche modo verificare l'altro concetto, e trovare che i mobili fussero egualmente veloci in amendue le linee C A, C B.

*SIMPL.* Io non ci so veder cosa tale, anzi pur mi par contradizione al giá detto.

*SAL.* E voi che dite, Sig. Sagredo? Io non vorrei giá insegnarvi quel che voi medesimi sapete, e quello di che pur ora mi avete arrecato la definizione.

*SAGR.* La definizione che io ho addotta è stata, che i mobili si possan chiamare egualmente veloci quando gli spazi passati da loro hanno la medesima proporzione che i tempi ne' quali gli passano: però a voler che la definizione avesse luogo nel presente caso, bisognerebbe che il tempo della scesa per C A al tempo della caduta per C B avesse la medesima proporzione che la stessa linea C A alla C B; ma ciò non so io intender che possa essere, tuttavolta che il moto per la C B sia piú veloce che per la C A.

*SAL.* E pur è forza che voi l'intendiate. Ditemi un poco: questi moti non si vann'eglino continuamente accelerando?

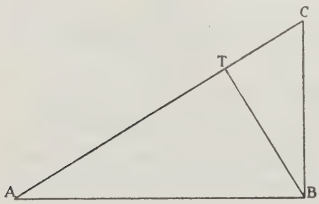
*SAGR.* Vannosi accelerando, ma piú nella perpendicolare che nell'inclinata.

*SAL.* Ma questa accelerazione nella perpendicolare è ella però tale, in comparazione di quella dell'inclinata, che prese due parti eguali in qualsivoglia luogo di esse linee, perpendicolare e inclinata, il moto nella parte della

perpendicolare sia sempre piú veloce che nella parte dell'inclinata?

*SAGR.* Signor no, anzi potrò io pigliare uno spazio nell'inclinata, nel quale la velocitá sia maggiore assai che in altrettanto spazio preso nella perpendicolare; e questo sará, se lo spazio nella perpendicolare sará preso vicino al termine C, e nell'inclinata molto lontano.

*SAL.* Vedete dunque che la proposizione che dice « Il moto per la perpendicolare è piú veloce che per l'inclinata » non si verifica universalmente se non de i moti che cominciano dal primo termine, cioè dalla quiete; senza la qual condizione la proposizione sarebbe tanto difettosa, che anco la sua contradittoria potrebbe esser vera, cioè che il moto nell'inclinata è piú veloce che nella perpendicolare, perché è vero che nell'inclinata possiamo pigliare uno spazio passato dal mobile in manco tempo che altrettanto spazio passato nella perpendicolare. Ora, perché il moto nell'inclinata è in alcuni luoghi piú veloce ed in altri meno che nella perpendicolare, adunque in alcuni luoghi dell'inclinata il tempo del moto del mobile al tempo del moto del mobile per alcuni luoghi della perpendicolare avrá maggior proporzione che lo spazio passato allo spazio passato, ed in altri luoghi la proporzione del tempo al tempo sará minore di quella dello spazio allo spazio. Come, per esempio, partendosi due mobili dalla quiete, cioè dal punto C, uno per la perpendicolare C B e l'altro per l'inclinata C A, nel tempo che nella perpendicolare il mobile avrá passata tutta la C B, l'altro avrá passata la C T, minore; e però il tempo per C T al tempo per C B (che gli è eguale) ará maggior proporzione che la linea T C alla C B, essendo che la medesima alla minore ha maggior

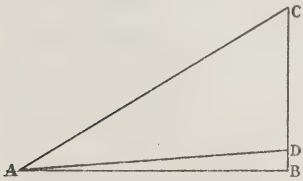


proporzione che alla maggiore: e per l'opposito, quando nella C A, prolungata quanto bisognasse, si prendesse una parte eguale alla C B, ma passata in tempo piú breve, il tempo nell'inclinata al tempo nella perpendicolare arebbe proporzione minore che lo spazio allo spazio. Se dunque nell'inclinata e nella perpendicolare possiamo intendere spazi e velocitá tali che le proporzioni tra essi spazi siano e minori e maggiori delle proporzioni de' tempi, possiamo ben ragionevolmente concedere che vi sieno anco spazi per i quali i tempi de i movimenti ritengano la medesima proporzione che gli spazi.

*SAGR.* Giá mi sent'io levato lo scrupolo maggiore, e comprendo esser non solo possibile, ma dirò necessario, quello che mi pareva un contradittorio: ma non però intendo per ancora che uno di questi casi possibili o necessari sia questo del quale abbiamo bisogno di presente, sí che vero sia che il tempo della scesa per C A al tempo della caduta per C B abbia la medesima proporzione che la linea C A alla C B, onde e' si possa senza contradizione dire che le velocitá per la inclinata C A e per la perpendicolare C B sieno eguali.

*SAL.* Contentatevi per ora ch'io v'abbia rimossa l'incredulitá; ma la scienza aspettatela un'altra volta, cioè quando vedrete le cose dimostrate dal nostro Accademico intorno a i moti locali: dove troverete dimostrato, che nel tempo che 'l mobile cade per tutta la C B, l'altro scende per la C A sino al punto T, nel quale cade la perpendicolare tiratavi dal punto B; e per trovare dove il medesimo cadente per la perpendicolare si troverebbe quando l'altro arriva al punto A, tirate da esso A la perpendicolare sopra la C A, prolungando essa e la C B sino al concorso, e quello sará il punto cercato. Intanto vedete come è vero che il moto per la C B è piú veloce che per l'inclinata C A (ponendo il termine C per principio de' moti de' quali facciamo comparazione); perché la linea

C B è maggiore della C T, e l'altra da C sino al concorso della perpendicolare tirata da A sopra la C A è maggiore della C A, e però il moto per essa è piú veloce che per la C A. Ma quando noi paragoniamo il moto fatto per tutta la C A, non con tutto 'l moto fatto nel medesimo tempo per la perpendicolare prolungata, ma col fatto in parte del tempo per la sola parte C B, non repugna che il mobile per C A, continuando di scendere oltre al T, possa in tal tempo arrivare in A, che qual proporzione si trova tra le linee C A, C B, tale sia tra essi tempi. Ora, ripigliando il nostro primo proposito, che era di mostrare come il mobile grave, partendosi dalla quiete, passa, scendendo, per tutti i gradi di tarditá precedenti a qualsivoglia grado di velocitá che egli acquisti, ripigliando la medesima figura, ricordiamoci che eramo convenuti che il cadente per la perpendicolare C B ed il descendente per l'inclinata C A, ne i termini B, A si trovassero avere acquistati eguali gradi di velocitá. Ora, seguitando piú avanti, non credo che voi abbiate difficultá veruna in concedere che sopra un altro piano meno elevato di A C, qual sarebbe, v. g., D A, il moto del descendente sarebbe ancora piú tardo che nel piano C A: talché non è da dubitar punto che si possano notar piani tanto poco elevati sopra l'orizonte A B, che 'l mobile, cioè la medesima palla, in qualsivoglia lunghissimo tempo si condurrebbe al termine A, giá che per condurvisi per il piano B A non basta tempo infinito, ed il moto si fa sempre piú lento quanto la declivitá è minore. Bisogna dunque necessariamente confessare, potersi sopra il termine B pigliare un punto tanto ad esso B vicino, che tirando da esso al punto A un piano, la palla non lo pas-



sasse né anco in un anno. Bisogna ora che voi sappiate, che l'impeto, cioè il grado di velocitá, che la palla si trova avere acquistato quando arriva al punto A è tale, che quando ella continuasse di muoversi con questo medesimo grado uniformemente, cioè senza accelerarsi o ritardarsi, in altrettanto tempo in quanto è venuta per il piano inclinato passerebbe uno spazio lungo il doppio del piano inclinato; cioè (per esempio) se la palla avesse passato il piano D A in un'ora, continuando di muoversi uniformemente con quel grado di velocitá che ella si trova avere nel giugnere al termine A, passerebbe in un'ora uno spazio doppio della lunghezza D A: e perché (come dicevamo) i gradi di velocitá acquistati ne i punti B, A da i mobili che si partono da qualsivoglia punto preso nella perpendicolare C B, e che scendono l'uno per il piano inclinato e l'altro per essa perpendicolare, son sempre eguali, adunque il cadente per la perpendicolare può partirsi da un termine tanto vicino al B, che 'l grado di velocitá acquistato in B non fusse bastante (conservandosi sempre l'istesso) a condurre il mobile per uno spazio doppio della lunghezza del piano inclinato in un anno né in dieci né in cento. Possiamo dunque concludere che se è vero che, secondo il corso ordinario di natura, un mobile, rimossi tutti gl'impedimenti esterni ed accidentarii, si muova sopra piani inclinati con maggiore e maggior tarditá secondo che l'inclinazione sará minore, sí che finalmente la tarditá si conduca a essere infinita, che è quando si finisce l'inclinazione e s'arriva al piano orizontale; e se è vero parimente che al grado di velocitá acquistato in qualche punto del piano inclinato sia eguale quel grado di velocitá che si trova avere il cadente per la perpendicolare nel punto segato da una parallela all'orizonte che passa per quel punto del piano inclinato; bisogna di necessitá confessare che il cadente, partendosi dalla quiete, passa per tutti gl'infiniti gradi di tarditá, e che, in con-

seguenza, per acquistar un determinato grado di velocitá bisogna ch' e' si muova prima per linea retta, descendendo per breve o lungo spazio, secondo che la velocitá da acquistarsi dovrá essere minore o maggiore, e secondo che 'l piano sul quale si scende sará poco o molto inclinato: talché può darsi un piano con sí poca inclinazione, che, per acquistarvi quel tal grado di velocitá, bisognasse prima muoversi per lunghissimo spazio ed in lunghissimo tempo; sí che nel piano orizontale qual si sia velocitá non s'acquisterá naturalmente mai, avvenga che il mobile giá mai non vi si muoverá. Ma il moto per la linea orizontale, che non è declive né elevata, è moto circolare intorno al centro: adunque il moto circolare non s'acquisterá mai naturalmente senza il moto retto precedente, ma bene, acquistato che e' si sia, si continuerá egli perpetuamente con velocitá uniforme. Io potrei dichiararvi, ed anco dimostrarvi, con altri discorsi queste medesime veritá; ma non voglio interromper con sí gran digressioni il principal nostro ragionamento, e piú tosto ci ritornerò con altra occasione, e massime che ora si è venuto in questo proposito non per servirsene per una dimostrazion necessaria, ma per adornare un concetto Platonico: al quale voglio aggiugnere un'altra particolare osservazione, pur del nostro Accademico, che ha del mirabile. Figuriamoci, tra i decreti del divino Architetto essere stato pensiero di crear nel mondo questi globi, che noi veggiamo continuamente muoversi in giro, ed avere stabilito il centro delle lor conversioni ed in esso collocato il Sole immobile, ed aver poi fabbricati tutti i detti globi nel medesimo luogo, e di lí datali inclinazione di muoversi, discendendo verso il centro, sin che acquistassero quei gradi di velocitá che pareva alla medesima Mente divina, li quali acquistati, fussero volti in giro, ciascheduno nel suo cerchio, mantenendo la giá concepita velocitá: si cerca in quale altezza e lontananza dal Sole era il luogo

dove primamente furono essi globi creati, e se può esser che la creazion di tutti fusse stata nell'istesso luogo. Per far questa investigazione bisogna pigliare da i piú periti astronomi le grandezze de i cerchi ne i quali i pianeti si rivolgono, e parimente i tempi delle loro revoluzioni: dalle quali due cognizioni si raccoglie quanto, v. g., il moto di Giove è piú veloce del moto di Saturno; e trovato (come in effetto è) che Giove si muove piú velocemente, conviene che, sendosi partiti dalla medesima altezza, Giove sia sceso piú che Saturno, sí come pure sappiamo essere veramente, essendo l'orbe suo inferiore a quel di Saturno. Ma venendo piú avanti, dalla proporzione che hanno le due velocitá di Giove e di Saturno, e dalla distanza che è tra gli orbi loro e dalla proporzione dell'accelerazion del moto naturale, si può ritrovare in quanta altezza e lontananza dal centro delle lor revoluzioni fusse il luogo donde e' si partirono. Ritrovato e stabilito questo, si cerca se Marte scendendo di lá sino al suo orbe [.....] si trova che la grandezza dell'orbe e la velocitá del moto convengono con quello che dal calcolo ci vien dato; ed il simile si fa della Terra, di Venere e di Mercurio, de i quali le grandezze de i cerchi e le velocitá de i moti s'accostano tanto prossimamente a quel che ne danno i computi, che è cosa maravigliosa.

*SAGR.* Ho con estremo gusto sentito questo pensiero, e se non ch'io credo che il far quei calcoli precisamente sarebbe impresa lunga e laboriosa, e forse troppo difficile da esser compresa da me, io ve ne vorrei fare instanza.

*SAL.* L'operazione è veramente lunga e difficile, ed anco non m'assicurerei di ritrovarla cosí prontamente; però la riserberemo ad un'altra volta.

* *SIMPL.* Di grazia, sia conceduto alla mia poca pratica nelle scienze matematiche dir liberamente come i vostri discorsi, fondati sopra proporzioni maggiori o minori e sopra altri termini da me non intesi quanto biso-

gnerebbe, non mi hanno rimosso il dubbio, o, per meglio dire, l'incredulitá, dell'esser necessario che quella gravissima palla di piombo di 100 libre di peso, lasciata cadere da alto, partendosi dalla quiete passi per ogni altissimo grado di tarditá, mentre si vede in quattro battute di polso aver passato piú di 100 braccia di spazio: effetto che mi rende totalmente incredibile, quella in alcuno momento essersi trovata in stato tale di tarditá, che continuandosi di muover con quella, non avesse né anco in mille anni passato lo spazio di mezo dito. E pure se questo è, vorrei esserne fatto capace.

*SAGR.* Il Sig. Salviati, come di profonda dottrina, stima bene spesso che quei termini che a se medesimo sono notissimi e familiari, debbano parimente esser tali per gli altri ancora, e però tal volta gli esce di mente che parlando con noi altri convien aiutar la nostra incapacitá con discorsi manco reconditi: e però io, che non mi elevo tanto, con sua licenza tenterò di rimuover almeno in parte il Sig. Simplicio dalla sua incredulitá con mezo sensato. E stando pure sul caso della palla d'artiglieria, ditemi in grazia, Sig. Simplicio: non concederete voi che nel far passaggio da uno stato a un altro sia naturalmente piú facile e pronto il passare ad uno piú propinquo che ad altro piú remoto?

*SIMPL.* Questo lo intendo e lo concedo: e non ho dubbio che, v. gr., un ferro infocato, nel raffreddarsi, prima passerá da i 10 gradi di caldo a i 9, che da i 10 a i 6.

*SAGR.* Benissimo. Ditemi appresso: quella palla d'artiglieria, cacciata in su a perpendicolo dalla violenza del fuoco, non si va ella continuamente ritardando nel suo moto, sin che finalmente si conduce al termine altissimo, che è quello della quiete? e nel diminuirsi la velocitá, o volete dire nel crescersi la tarditá, non è egli ragionevole che si faccia piú presto trapasso da i 10 gradi a gli 11, che da i 10 a i 12? e da i 1000 a i 1001 che a'

1002? ed in somma da qualsivoglia grado ad un suo piú vicino, che ad un piú lontano?

*SIMPL.* Cosí è ragionevole.

*SAGR.* Ma qual grado di tarditá è cosí lontano da qualsisia moto, che piú lontano non ne sia lo stato della quiete, ch'è di tarditá infinita? per lo che non è da metter dubio che la detta palla, prima che si conduca al termine della quiete, trapassi per tutti i gradi di tarditá maggiori e maggiori, e per conseguenza per quello ancora che in 1000 anni non trapasserebbe lo spazio di un dito. Ed essendo questo, sí come è, verissimo, non dovrá, Sig. Simplicio, parervi improbabile che, nel ritornare in giú, la medesima palla partendosi dalla quiete recuperi la velocitá del moto col ripassare per quei medesimi gradi di tarditá per i quali ella passò nell'andare in su, ma debba, lasciando gli altri gradi di tarditá maggiori e piú vicini allo stato di quiete, passar di salto ad uno piú remoto.

*SIMPL.* Io resto per questo discorso piú capace assai che per quelle sottigliezze matematiche; e però potrá il Sig. Salviati ripigliare e continuare il suo ragionamento.*

*SAL.* Ritorneremo dunque al nostro primo proposito, ripigliando lá di dove digredimmo, che, se ben mi ricorda, eramo sul determinare come il moto per linea retta non può esser di uso alcuno nelle parti del mondo bene ordinate; e seguitavamo di dire che non cosí avviene de i movimenti circolari, de i quali quello che è fatto dal mobile in se stesso, giá lo ritien sempre nel medesimo luogo, e quello che conduce il mobile per la circonferenza d'un cerchio intorno al suo centro stabile e fisso, non mette in disordine né sé né i circonvicini. Imperocché tal moto, primieramente, è finito e terminato, anzi non pur finito e terminato, ma non è punto alcuno nella circonferenza, che non sia primo ed ultimo termine della circolazione; e continuandosi nella circonferenza assegnatagli, lascia tutto il resto, dentro e fuori di quella,

libero per i bisogni d'altri, senz'impedirgli o disordinargli giá mai. Questo, essendo un movimento che fa che il mobile sempre si parte e sempre arriva al termine, può, primieramente, esso solo essere uniforme: imperocché l'accelerazione del moto si fa nel mobile quando e' va verso il termine dove egli ha inclinazione, ed il ritardamento accade per la repugnanza ch'egli ha di partirsi ed allontanarsi dal medesimo termine; e perché nel moto circolare il mobile sempre si parte da termine naturale, e sempre si muove verso il medesimo, adunque in lui la repugnanza e l'inclinazione son sempre di eguali forze; dalla quale egualitá ne risulta una non ritardata né accelerata velocitá, cioè l'uniformitá del moto. Da questa uniformitá e dall'esser terminato ne può seguire la continuazion perpetua, col reiterar sempre le circolazioni, la quale in una linea interminata ed in un moto continuamente ritardato o accelerato non si può naturalmente ritrovare: e dico *naturalmente,* perché il moto retto che si ritarda, è il violento, che non può esser perpetuo, e l'accelerato arriva necessariamente al termine, se vi è; e se non vi è, non vi può né anco esser moto, perché la natura non muove dove è impossibile ad arrivare. Concludo per tanto, il solo movimento circolare poter naturalmente convenire a i corpi naturali integranti l'universo e costituiti nell'ottima disposizione; ed il retto, al piú che si possa dire, essere assegnato dalla natura a i suoi corpi e parti di essi, qualunque volta si ritrovassero fuori de' luoghi loro, costituite in prava disposizione, e però bisognose di ridursi per la piú breve allo stato naturale. Di qui mi par che assai ragionevolmente si possa concludere, che per mantenimento dell'ordine perfetto tra le parti del mondo bisogni dire che le mobili sieno mobili solo circolarmente, e se alcune ve ne sono che circolarmente non si muovano, queste di necessitá sieno immobili, non essendo altro, salvo che la quiete e 'l moto

circolare, atto alla conservazione dell'ordine. Ed io non poco mi maraviglio che Aristotile, il quale pure stimò che 'l globo terrestre fusse collocato nel centro del mondo e che quivi immobilmente si rimanesse, non dicesse che de' corpi naturali altri erano mobili per natura ed altri immobili, e massime avendo giá definito, la natura esser principio di moto e di quiete.

*SIMPL.* Aristotile, come quello che non si prometteva del suo ingegno, ancorché perspicacissimo, piú di quello che si conviene, stimò, nel suo filosofare, che le sensate esperienze si dovessero anteporre a qualsivoglia discorso fabbricato da ingegno umano, e disse che quelli che avessero negato il senso, meritavano di esser gastigati col levargli quel tal senso: ora, chi è quello cosí cieco che non vegga, le parti della terra e dell'acqua muoversi, come gravi, naturalmente all'ingiú, cioè verso il centro dell'universo, assegnato dall'istessa natura per fine e termine del moto retto *deorsum*; e non vegga parimente, muoversi il fuoco e l'aria all'insú rettamente verso il concavo dell'orbe lunare, come a termine naturale del moto *sursum*? e vedendosi tanto manifestamente questo, ed essendo noi sicuri che *eadem est ratio totius et partium,* come non si deve egli dire, esser proposizion vera e manifesta che il movimento naturale della terra è il retto *ad medium,* e del fuoco il retto *a medio*?

*SAL.* In virtú di questo vostro discorso, al piú al piú che voi poteste pretendere che vi fusse conceduto è che, sí come le parti della terra rimosse dal suo tutto, cioè dal luogo dove esse naturalmente dimorano, cioè, finalmente, ridotte in prava e disordinata disposizione, tornano al luogo loro spontaneamente, e però naturalmente, con movimento retto, cosí (conceduto che *eadem sit ratio totius et partium*) si potrebbe inferire che rimosso per violenza il globo terrestre dal luogo assegnatogli dalla natura, egli vi ritornerebbe per linea retta. Questo, come

ho detto, è quanto al piú vi si potesse concedere, fattavi ancora ogni sorte d'agevolezza: ma chi volesse riveder con rigore queste partite, prima vi negherebbe che le parti della terra nel ritornare al suo tutto si movessero per linea retta, e non per circolare o altra mista; e voi sicuramente avereste che fare assai a dimostrare il contrario, come apertamente intenderete nelle risposte alle ragioni ed esperienze particolari addotte da Tolomeo e da Aristotile. Secondariamente, se altri vi dicesse che le parti della terra si muovono non per andar al centro del mondo, ma per andare a riunirsi col suo tutto, e che per ciò hanno naturale inclinazione verso il centro del globo terrestre, per la quale inclinazione conspirano a formarlo e conservarlo, qual altro tutto e qual altro centro trovereste voi al mondo, al quale l'intero globo terreno, essendone rimosso, cercasse di ritornare, onde la ragion del tutto fusse simile a quella delle parti? Aggiugnete che né Aristotile né voi proverete giá mai che la Terra *de facto* sia nel centro dell'universo; ma, se si può assegnare centro alcuno all'universo, troveremo in quello esser piú presto collocato il Sole, come nel progresso intenderete.

Ora, sí come dal cospirare concordemente tutte le parti della terra a formare il suo tutto ne segue che esse da tutte le parti con eguale inclinazione vi concorrano, e, per unirsi al piú che sia possibile insieme, sfericamente vi si adattano; perché non doviamo noi credere che la Luna, il Sole e gli altri corpi mondani siano essi ancora di figura rotonda non per altro che per un concorde instinto e concorso naturale di tutte le loro parti componenti? delle quali se tal ora alcuna per qualche violenza fusse dal suo tutto separata, non è egli ragionevole il credere che spontaneamente e per naturale instinto ella vi ritornerebbe? ed in questo modo concludere che 'l moto retto competa egualmente a tutti i corpi mondani?

*SIMPL.* E' non è dubbio alcuno che come voi volete negare non solamente i principii nelle scienze, ma esperienze manifeste ed i sensi stessi, voi non potrete giá mai esser convinto o rimosso da veruna oppinione concetta; e io piú tosto mi quieterò perché *contra negantes principia non est disputandum,* che persuaso in virtú delle vostre ragioni. E stando su le cose da voi pur ora pronunziate (giá che mettete in dubbio insino nel moto de i gravi se sia retto o no), come potete voi mai ragionevolmente negare che le parti della terra, cioè che le materie gravissime, descendano verso il centro con moto retto, se, lasciate da una altissima torre, le cui parete sono dirittissime e fabbricate a piombo, esse gli vengono, per cosí dire, lambendo, e percotendo in terra in quel medesimo punto a capello dove verrebbe a terminare il piombo che pendesse da uno spago legato in alto ivi per l'appunto onde si lasciò cadere il sasso? non è questo argomento piú che evidente, cotal moto esser retto e verso il centro? Nel secondo luogo, voi revocate in dubbio se le parti della terra si muovano per andar, come afferma Aristotile, al centro del mondo, quasi che egli non l'abbia concludentemente dimostrato per i movimenti contrari, mentre in cotal guisa argomenta: il movimento de i gravi è contrario a quello de i leggieri; ma il moto de i leggieri si vede esser dirittamente all'insú, cioè verso la circonferenza del mondo; adunque il moto de i gravi è rettamente verso il centro del mondo, ed accade *per accidens* che e' sia verso il centro della Terra, poiché questo si abbatte ad essere unito con quello. Il cercar poi quello che facesse una parte del globo lunare o del Sole, quando fusse separata dal suo tutto, è vanitá, perché si cerca quello che seguirebbe in conseguenza d'un impossibile, atteso che, come pur dimostra Aristotile, i corpi celesti sono impassibili, impenetrabili, infrangibili, sí che non si può dare il caso; e quando pure e' si desse, e che la

parte separata ritornasse al suo tutto, ella non vi tornerebbe come grave o leggiera, ché pur il medesimo Aristotile prova che i corpi celesti non sono né gravi né leggieri.

*SAL.* Quanto ragionevolmente io dubiti, se i gravi si muovano per linea retta e perpendicolare, lo sentirete, come pur ora ho detto, quando esaminerò questo argomento particolare. Circa il secondo punto, io mi meraviglio che voi abbiate bisogno che 'l paralogismo d'Aristotile vi sia scoperto, essendo per se stesso tanto manifesto, e che voi non vi accorgiate che Aristotile suppone quello che è in quistione. Però notate...

*SIMPL.* Di grazia, Sig. Salviati, parlate con piú rispetto d'Aristotile. Ed a chi potrete voi persuader giá mai che quello che è stato il primo, unico ed ammirabile esplicator della forma silogistica, della dimostrazione, de gli elenchi, de i modi di conoscere i sofismi, i paralogismi, ed in somma di tutta la logica, equivocasse poi sí gravemente in suppor per noto quello che è in questione? Signori, bisogna prima intenderlo perfettamente, e poi provarsi a volerlo impugnare.

*SAL.* Sig. Simplicio, noi siamo qui tra noi discorrendo familiarmente per investigar qualche veritá; io non arò mai per male che voi mi palesiate i miei errori, e quando io non avrò conseguita la mente d'Aristotile, riprendetemi pur liberamente, che io ve ne arò buon grado. Concedetemi in tanto che io esponga le mie difficultá, e ch'io risponda ancora alcuna cosa a le vostre ultime parole, dicendovi che la logica, come benissimo sapete, è l'organo col quale si filosofa; ma, sí come può esser che un artefice sia eccellente in fabbricare organi, ma indotto nel sapergli sonare, cosí può esser un gran logico, ma poco esperto nel sapersi servir della logica; sí come ci son molti che sanno per lo senno a mente tutta la poetica, e son poi infelici nel compor quattro versi solamente; altri posseg-

gono tutti i precetti del Vinci, e non saprebber poi dipignere uno sgabello. Il sonar l'organo non s'impara da quelli che sanno far organi, ma da chi gli sa sonare; la poesia s'impara dalla continua lettura de' poeti; il dipignere s'apprende col continuo disegnare e dipignere; il dimostrare, dalla lettura dei libri pieni di dimostrazioni, che sono i matematici soli, e non i logici. Ora, tornando al proposito, dico che quello che vede Aristotile del moto de i corpi leggieri, è il partirsi il fuoco da qualunque luogo della superficie del globo terrestre e dirittamente discostarsene, salendo in alto; e questo è veramente muoversi verso una circonferenza maggiore di quella della Terra, anzi il medesimo Aristotile lo fa muovere al concavo della Luna: ma che tal circonferenza sia poi quella del mondo, o concentrica a quella, sí che il muoversi verso questa sia un muoversi anco verso quella del mondo, ciò non si può affermare se prima non si suppone che 'l centro della Terra, dal quale noi vediamo discostarsi i leggieri ascendenti, sia il medesimo che 'l centro del mondo, che è quanto dire che 'l globo terrestre sia costituito nel centro del mondo; che è poi quello di che noi dubitiamo e che Aristotile intende di provare. E questo direte che non sia un manifesto paralogismo?

*SAGR.* Questo argomento d'Aristotile mi era parso, anco per un altro rispetto, manchevole e non concludente, quando bene se gli concedesse che quella circonferenza alla quale si muove rettamente il fuoco, fusse quella che racchiude il mondo. Imperocché, preso dentro a un cerchio non solamente il centro, ma qualsivoglia altro punto, ogni mobile che partendosi da quello camminerá per linea retta, e verso qualsivoglia parte, senz'alcun dubbio andrá verso la circonferenza, e continuando il moto vi arriverá ancora, sí che verissimo sará il dire che egli verso la circonferenza si muova; ma non sará giá vero che quello che per le medesime linee si movesse con movimento con-

trario, vadia verso il centro, se non quando il punto preso fusse l'istesso centro, o che 'l moto fusse fatto per quella sola linea che, prodotta dal punto assegnato, passa per lo centro. Talché il dire: « Il fuoco, movendosi rettamente, va verso la circonferenza del mondo; adunque le parti della terra, le quali per le medesime linee si muovono di moto contrario, vanno verso 'l centro del mondo », non conclude altrimenti, se non supposto prima che le linee del fuoco, prolungate, passino per il centro del mondo: e perché di esse noi sappiamo certo che le passano per il centro del globo terrestre (essendo a perpendicolo sopra la sua superficie, e non inclinate), adunque, per concludere, bisogna supporre che il centro della Terra sia l'istesso che il centro del mondo, o almeno che le parti del fuoco e della terra non ascendano e descendano se non per una linea sola che passi per il centro del mondo; il che è poi falso e repugna all'esperienza, la qual ci mostra che le parti del fuoco non per una linea sola, ma per le infinite prodotte dal centro della Terra verso tutte le parti del mondo, ascendono sempre per linee perpendicolari alla superficie del globo terrestre.

*SAL.* Voi, Sig. Sagredo, molto ingegnosamente conducete Aristotile al medesimo inconveniente, mostrando l'equivoco manifesto; ma aggiugnete un'altra sconvenevolezza. Noi veggiamo, la Terra essere sferica, e però siamo sicuri che ella ha il suo centro; a quello veggiamo che si muovono tutte le sue parti, ché cosí è necessario dire mentre i movimenti loro son tutti perpendicolari alla superficie terrestre; intendiamo come, movendosi al centro della Terra, si muovono al suo tutto ed alla sua madre universale; e siamo poi tanto buoni, che ci vogliam lasciar persuadere che l'instinto loro naturale non è di andar verso il centro della Terra, ma verso quel dell'universo, il quale non sappiamo dove sia, né se sia, e che quando pur sia, non è altro ch'un punto imaginario ed

un niente senza veruna facultá. All'ultimo detto poi del Sig. Simplicio, che il contendere se le parti del Sole o della Luna o di altro corpo celeste, separate dal suo tutto, ritornassero naturalmente a quello, sia una vanitá, per essere il caso impossibile, essendo manifesto, per dimostrazioni di Aristotile, che i corpi celesti sono impassibili, impenetrabili, impartibili, etc., rispondo, niuna delle condizioni per le quali Aristotile fa differire i corpi celesti da gli elementari avere altra sussistenza che quella ch'ei deduce dalla diversitá de i moti naturali di quelli e di questi; in modo che, negato che il moto circolare sia solo de i corpi celesti, ed affermato ch'ei convenga a tutti i corpi naturali mobili, bisogna per necessaria conseguenza dire che gli attributi di generabile o ingenerabile, alterabile o inalterabile, partibile o impartibile, etc., egualmente e comunemente convengano a tutti i corpi mondani, cioè tanto a i celesti quanto a gli elementari, o che malamente e con errore abbia Aristotile dedotti dal moto circolare quelli che ha assegnati a i corpi celesti.

*SIMPL.* Questo modo di filosofare tende alla sovversion di tutta la filosofia naturale, ed al disordinare e mettere in conquasso il cielo e la Terra e tutto l'universo. Ma io credo che i fondamenti de i Peripatetici sien tali, che non ci sia da temere che con la rovina loro si possano construire nuove scienze.

*SAL.* Non vi pigliate giá pensiero del cielo né della Terra, né temiate la lor sovversione, come né anco della filosofia; perché, quanto al cielo, in vano è che voi temiate di quello che voi medesimo reputate inalterabile e impassibile; quanto alla Terra, noi cerchiamo di nobilitarla e perfezionarla, mentre proccuriamo di farla simile a i corpi celesti e in certo modo metterla quasi in cielo, di dove i vostri filosofi l'hanno bandita. La filosofia medesima non può se non ricever benefizio dalle nostre dispute, perché se i nostri pensieri saranno veri, nuovi

acquisti si saranno fatti, se falsi, col ributtargli, maggiormente verranno confermate le prime dottrine. Pigliatevi piú tosto pensiero di alcuni filosofi, e vedete di aiutargli e sostenergli, ché quanto alla scienza stessa, ella non può se non avanzarsi. E ritornando al nostro proposito, producete liberamente quello che vi sovviene per mantenimento della somma differenza che Aristotile pone tra i corpi celesti e la parte elementare, nel far quelli ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, etc., e questa corruttibile, alterabile, etc.

*SIMPL.* Io non veggo per ancora che Aristotile sia bisognoso di soccorso, restando egli in piede, saldo e forte, anzi non essendo per ancora pure stato assalito, non che abbattuto, da voi. E qual sará il vostro schermo in questo primo assalto? Scrive Aristotile: Quello che si genera, si fa da un contrario in qualche subietto, e parimente si corrompe in qualche subietto da un contrario in un contrario, sí che (notate bene) la corruzzione e generazione non è se non ne i contrari; ma de i contrari i movimenti son contrari; se dunque al corpo celeste non si può assegnar contrario, imperocché al moto circolare niun altro movimento è contrario, adunque benissimo ha fatto la natura a fare esente da i contrari quello che doveva essere ingenerabile ed incorruttibile. Stabilito questo primo fondamento, speditamente si cava in conseguenza ch'ei sia inaugumentabile, inalterabile, impassibile, e finalmente eterno ed abitazione proporzionata a gli Dei immortali, conforme alla opinione ancora di tutti gli uomini che de gli Dei hanno concetto. Conferma poi l'istesso ancor per il senso; avvenga che in tutto il tempo passato, secondo le tradizioni e memorie, nissuna cosa si vede essersi trasmutata, né secondo tutto l'ultimo cielo né secondo alcuna sua propria parte. Che poi al moto circolare niuno altro sia contrario, lo prova Aristotile in molte maniere; ma senza replicarle tutte, assai apertamente resta dimostrato,

mentre che i moti semplici non sono altri che tre, al mezo, dal mezo e intorno al mezo, de i quali i dua retti *sursum et deorsum* sono manifestamente contrari, e perché un solo ha un solo per contrario, adunque non resta altro movimento che possa esser contrario al circolare. Eccovi il discorso di Aristotile argutissimo e concludentissimo, per il quale si prova l'incorruttibilitá del cielo.

*SAL.* Questo non è niente di piú che il puro progresso d'Aristotile, giá da me accennato, nel quale, tuttavolta che io vi neghi che il moto, che voi attribuite a i corpi celesti, non convenga ancora alla Terra, la sua illazione resta nulla. Dicovi per tanto che quel moto circolare, che voi assegnate a i corpi celesti, conviene ancora alla Terra: dal che, posto che il resto del vostro discorso sia concludente, seguirá una di queste tre cose, come poco fa si è detto ed or vi replico, cioè, o che la Terra sia essa ancora ingenerabile e incorruttibile, come i corpi celesti, o che i corpi celesti sieno, come gli elementari, generabili, alterabili, etc., o che questa differenza di moti non abbia che far con la generazione e corruzione. Il discorso di Aristotile e vostro contiene molte proposizioni da non esser di leggiero ammesse, e per poterlo meglio esaminare, sará bene ridurlo piú al netto ed al distinto, che sia possibile; e scusimi il Sig. Sagredo se forse con qualche tedio sente replicar piú volte le medesime cose, e faccia conto di sentir ripigliar gli argomenti ne i publici circoli de i disputanti. Voi dite: « La generazione e corruzione non si fa se non dove sono i contrari; i contrari non sono se non tra i corpi semplici naturali, mobili di movimenti contrari; movimenti contrari sono solamente quelli che si fanno per linee rette tra termini contrari, e questi sono solamente dua, cioè dal mezo ed al mezo, e tali movimenti non sono di altri corpi naturali che della terra, del fuoco e degli altri due elementi; adunque la generazione e corruzione non è se non tra gli elementi. E perché il terzo

movimento semplice, cioè il circolare intorno al mezo, non ha contrario (perché contrari sono gli altri dua, e un solo ha un solo per contrario), però quel corpo naturale al quale tal moto compete, manca di contrario; e non avendo contrario, resta ingenerabile e incorruttibile etc., perché dove non è contrarietá, non è generazione né corruzione etc.: ma tal moto compete solamente a i corpi celesti: adunque soli questi sono ingenerabili, incorruttibili etc. » E prima, a me si rappresenta assai piú agevol cosa il potersi assicurare se la Terra, corpo vastissimo e per vicinitá a noi trattabilissimo, si muova di un movimento massimo, qual sarebbe per ora il rivolgersi in se stessa in ventiquattro ore, che non è l'intendere ed assicurarsi se la generazione e corruzione si facciano da i contrari, anzi pure se la corruzione e la generazione ed i contrari sieno in natura: e se voi, Sig. Simplicio, mi sapeste assegnare qual sia il modo di operare della natura nel generare in brevissimo tempo centomila moscioni da un poco di fumo di mosto, mostrandomi quali sieno quivi i contrari, qual cosa si corrompa e come, io vi reputerei ancora piú di quello ch'io fo, perché io nessuna di queste cose comprendo. In oltre arei molto caro d'intendere come e perché questi contrari corruttivi sieno cosí benigni verso le cornacchie e cosí fieri verso i colombi, cosí tolleranti verso i cervi ed impazienti contro a i cavalli, che a quelli concedano piú anni di vita, cioè d'incorruttibilitá, che settimane a questi. I peschi, gli ulivi, hanno pur radice ne i medesimi terreni, sono esposti a i medesimi freddi, a i medesimi caldi, alle medesime pioggie e venti, ed in somma alle medesime contrarietá; e pur quelli vengono destrutti in breve tempo, e questi vivono molte centinaia d'anni. Di piú, io non son mai restato ben capace di questa trasmutazione sustanziale (restando sempre dentro a i puri termini naturali), per la quale una materia venga talmente trasformata, che si deva per necessitá dire,

quella essersi del tutto destrutta, sí che nulla del suo primo essere vi rimanga e ch'un altro corpo, diversissimo da quella, se ne sia prodotto; ed il rappresentarmisi un corpo sotto un aspetto e di lí a poco sotto un altro differente assai, non ho per impossibile che possa seguire per una semplice trasposizione di parti, senza corrompere o generar nulla di nuovo, perché di simili metamorfosi ne vediamo noi tutto il giorno. Sí che torno a replicarvi che come voi mi vorrete persuader che la Terra non si possa muover circolarmente per via di corruttibilitá e generabilitá, averete che fare assai piú di me, che con argomenti ben piú difficili, ma non men concludenti, vi proverò il contrario.

*SAGR.* Sig. Salviati, perdonatemi se io interrompo il vostro ragionamento, il quale, sí come mi diletta assai, perché io ancora mi trovo involto nelle medesime difficultá, cosí dubito che sia impossibile il poterne venire a capo senza deporre in tutto e per tutto la nostra principal materia; però, quando si potesse tirare avanti il primo discorso, giudicherei che fusse bene rimettere ad un altro separato ed intero ragionamento questa quistione della generazione e corruzione, sí come anco, quando ciò piaccia a voi ed al Sig. Simplicio, si potrá fare di altre quistioni particolari, che il corso de' ragionamenti ci porgesse avanti, delle quali io terrò memoria a parte, per proporle un altro giorno e minutamente esaminarle. Or, quanto alla presente, giá che voi dite che, negato ad Aristotile che il moto circolare non sia della Terra, come degli altri corpi celesti, ne seguirá che quello che accade della Terra, circa l'esser generabile, alterabile, etc., sia ancora del cielo, lasciamo star se la generazione e corruzione sieno o non sieno in natura, e torniamo a veder d'investigare quel che faccia il globo terrestre.

*SIMPL.* Io non posso accomodar l'orecchie a sentir mettere in dubbio se la generazione e corruzione sieno in

natura, essendo una cosa che noi continuamente aviamo innanzi a gli occhi, e della quale Aristotile ha scritto due libri interi. Ma quando si abbiano a negare i principii nelle scienze e mettere in dubbio le cose manifestissime, chi non sa che si potrá provare quel che altri vuole e sostener qualsivoglia paradosso? E se voi non vedete tutto il giorno generarsi e corrompersi erbe, piante, animali, che altra cosa vedete voi? come non vedete perpetuamente giostrarsi in contro le contrarietá, e la terra mutarsi in acqua, l'acqua convertirsi in aria, l'aria in fuoco, e di nuovo l'aria condensarsi in nuvole, in pioggie, grandini e tempeste?

*SAGR.* Anzi veggiamo pur tutte queste cose, e però vogliamo concedervi il discorso d'Aristotile, quanto a questa parte della generazione e corruzione fatta da i contrari; ma se io vi concluderò, in virtú delle medesime proposizioni concedute ad Aristotile, che i corpi celesti sieno essi ancora, non meno che gli elementari, generabili e corruttibili, che cosa direte voi?

*SIMPL.* Dirò che voi abbiate fatto quello che è impossibile a farsi.

*SAGR.* Ditemi un poco, Sig. Simplicio: non sono queste affezioni contrarie tra di loro?

*SIMPL.* Quali?

*SAGR.* Eccovele: alterabile, inalterabile, passibile, impassibile, generabile, ingenerabile, corruttibile, incorruttibile?

*SIMPL.* Sono contrarissime.

*SAGR.* Come questo sia, e sia vero ancora che i corpi celesti sieno ingenerabili e incorruttibili, io vi provo che di necessitá bisogna che i corpi celesti sien generabili e corruttibili.

*SIMPL.* Questo non potrá esser altro che un soffisma.

*SAGR.* Sentite l'argomento, e poi nominatelo e solvetelo. I corpi celesti, perché sono ingenerabili ed incor-

ruttibili, hanno in natura de i contrari, che sono i corpi generabili e corruttibili; ma dove è contrarietá, quivi è generazione e corruzione; adunque i corpi celesti son generabili e corruttibili.

*SIMPL.* Non vi diss'io che non poteva esser altro ch'un soffisma? Questo è un di quelli argomenti cornuti, che si chiamano soriti: come quello del Candiotto, che diceva che tutti i Candiotti erano bugiardi, però, essendo egli Candiotto, veniva a dir la bugia, mentre diceva che i Candiotti erano bugiardi; bisogna adunque che i Candiotti fussero veridici, ed in conseguenza esso, come Candiotto, veniva ad esser veridico, e però, nel dir che i Candiotti erano bugiardi, diceva il vero, e comprendendo sé, come Candiotto, bisognava che e' fusse bugiardo. E cosí in questa sorte di soffismi si durerebbe in eterno a rigirarsi, senza concluder mai niente.

*SAGR.* Voi sin qui l'avete nominato: resta ora che lo sciogliate, mostrando la fallacia.

*SIMPL.* Quanto al solverlo e mostrar la sua fallacia, non vedete voi, prima, la contradizion manifesta? i corpi celesti sono ingenerabili e incorruttibili; adunque i corpi celesti son generabili e corruttibili? E poi, la contrarietá non è tra i corpi celesti, ma è tra gli elementi, li quali hanno la contrarietá de i moti *sursum et deorsum* e della leggerezza e gravitá; ma i cieli, che si muovono circolarmente, al qual moto niun altro è contrario, mancano di contrarietá, e però sono incorruttibili etc.

*SAGR.* Piano, Sig. Simplicio. Questa contrarietá, per la quale voi dite alcuni corpi semplici esser corruttibili, risied'ella nell'istesso corpo che si corrompe, o pure ha relazione ad un altro? dico se l'umiditá, per esempio, per la quale si corrompe una parte di terra, risiede nell'istessa terra o pure in un altro corpo, qual sarebbe l'aria o l'acqua. Io credo pur che voi direte che, sí come i movimenti in su e in giú, e la gravitá e la leggerezza, che voi

fate i primi contrari, non posson essere nel medesimo suggetto, cosí né anco l'umido e 'l secco, il caldo e 'l freddo: bisogna dunque che voi diciate, che quando il corpo si corrompe, ciò avvenga per la qualitá che si trova in un altro, contraria alla sua propria. Però, per far che 'l corpo celeste sia corruttibile, basta che in natura ci sieno corpi che abbiano contrarietá al corpo celeste; e tali sono gli elementi, se è vero che la corruttibilitá sia contraria all'incorruttibilitá.

*SIMPL.* Non basta questo, Signor mio. Gli elementi si alterano e si corrompono perché si toccano e si mescolano tra di loro, e cosí possono esercitare le lor contrarietá; ma i corpi celesti sono separati da gli elementi, da i quali non son né anco tocchi, se ben essi toccano gli elementi. Bisogna, se voi volete provar la generazione e corruzione ne i corpi celesti, che voi mostriate che tra loro riseggano le contrarietá.

*SAGR.* Ecco ch'io ve le trovo tra di loro. Il primo fonte dal quale voi cavate le contrarietá de gli elementi, è la contrarietá de' moti loro in su e in giú; adunque è forza che contrari sieno parimente tra di loro quei principii da i quali dependono tali movimenti; e perché quello è mobile in su per la leggerezza, e questo in giú per la gravitá, è necessario che leggerezza e gravitá sieno tra di loro contrarie; né meno si deve credere che sien contrari quegli altri principii che son cagioni che questo sia grave, e leggiero quello. Ma, per voi medesimi, la leggerezza e la gravitá vengono in conseguenza della raritá e densitá; adunque contrarie saranno la densitá e la raritá: le quali condizioni tanto amplamente si ritrovano nei i corpi celesti, che voi stimate le stelle non esser altro che parti piú dense del lor cielo; e quando ciò sia, bisogna che la densitá delle stelle superi quasi d'infinito intervallo quella del resto del cielo; il che è manifesto dall'essere il cielo sommamente trasparente, e le stelle

sommamente opache, e dal non si trovare lassú altre qualitá che 'l piú e 'l meno denso o raro, che della maggiore e minor trasparenza possano esser principii. Essendo dunque tali contrarietá tra i corpi celesti, è necessario che essi ancora sien generabili e corruttibili, in quel medesimo modo che son tali i corpi elementari, o vero che non la contrarietá sia causa della corruttibilitá, etc.

*SIMPL.* Non è necessario né l'un né l'altro: perché la densitá e raritá ne i corpi celesti non son contrarie tra loro, come ne i corpi elementari; imperocché non dependono dalle prime qualitá, caldo e freddo, che sono contrarie, ma dalla molta o poca materia in proporzione alla quantitá; ora il molto e 'l poco dicono solamente una opposizione relativa, che è la minor che sia, e non ha che fare con la generazione e corruzione.

*SAGR.* Talché a voler che il denso e 'l raro, che tra gli elementi deve esser cagione di gravitá e leggerezza, le quali possan esser cause di moti contrari *sursum et deorsum,* da i quali dependano poi le contrarietá per la generazione e corruzione, [...], non basta che sieno di quei densi e rari che sotto la medesima quantitá, o vogliam dir mole, contengono molta o poca materia, ma è necessario che e' siano densi e rari mercé delle prime qualitá, freddo e caldo; altramente, non si farebbe niente. Ma, se questo è, Aristotile ci ha ingannati, perché doveva dircelo da principio, e lasciare scritto che son generabili e corruttibili quei corpi semplici che son mobili di movimenti semplici in su e in giú, dependenti da leggerezza e gravitá, causate da raritá e densitá, fatta da molta e poca materia, mercé del caldo e del freddo, e non si fermare sul semplice moto *sursum et deorsum*; perché io vi assicuro che quanto al fare i corpi gravi e leggieri, onde e' sien poi mobili di movimenti contrari, qualsivoglia densitá e raritá basta, venga ella per caldo e freddo o per quel che piú vi piace, perché il caldo e 'l freddo non

hanno che far niente in questa operazione, e voi vedrete che un ferro infocato, che pur si può chiamar caldo, pesa il medesimo e si muove nel medesimo modo che freddo. Ma lasciato ancor questo, che sapete voi che il denso e 'l raro celeste non dependano dal freddo e dal caldo?

*SIMPL.* Sollo, perché tali qualitá non sono tra i corpi celesti, li quali non son caldi né freddi.

*SAL.* Io veggo che noi torniamo di nuovo a ingolfarci in un pelago infinito da non ne uscir mai, perché questo è un navigar senza bussola, senza stelle, senza remi, senza timone, onde convien per necessitá o passare di scoglio in scoglio o dare in secco o navigar sempre per perduti. Però, se conforme al vostro consiglio noi vogliamo tendere avanti nella nostra principal materia, bisogna che, lasciata per ora questa general considerazione, se il moto retto sia necessario in natura e convenga ad alcuni corpi, venghiamo alle dimostrazioni, osservazioni ed esperienze particolari, proponendo prima tutte quelle che da Aristotile da Tolomeo e da altri sono state sin qui addotte per prova della stabilitá della Terra, cercando secondariamente di solverle, e portando in ultimo quelle per le quali altri possa restar persuaso che la Terra sia, non men che la Luna o altro pianeta, da connumerarsi tra i corpi naturali mobili circolarmente.

*SAGR.* Io tanto piú volentieri mi atterrò a questo, quanto io resto assai piú sodisfatto del vostro discorso architettonico e generale che di quello d'Aristotile, perché il vostro senza intoppo veruno mi quieta, e l'altro ad ogni passo mi attraversa qualche inciampo; e non so come il Sig. Simplicio non sia restato subito persuaso dalla ragione arrecata da voi per prova che il moto per linea retta non può aver luogo in natura, tuttavoltaché si supponga che le parti dell'universo sieno disposte in ottima costituzione e perfettamente ordinate.

*SAL.* Fermate, di grazia, Sig. Sagredo, ché pur ora mi sovviene il modo di poter dar sodisfazione anco al Sig. Simplicio, tuttavolta però che e' non voglia restar talmente legato ad ogni detto d'Aristotile, che egli abbia per sacrilegio il discostarsene da alcuno. E' non è dubbio che per mantener l'ottima disposizione e l'ordine perfetto delle parti dell'universo, quanto alla local situazione, non ci è altro che il movimento circolare e la quiete; ma quanto al moto per linea retta, non veggo, che possa servire ad altro che al ridurre nella sua natural costituzione qualche particella di alcuno de' corpi integrali che per qualche accidente fusse stata rimossa e separata dal suo tutto, come di sopra dicemmo. Consideriamo ora tutto il globo terrestre e veggiamo quel che può esser di lui, tuttavoltaché ed esso e gli altri corpi mondani si devano conservare nell'ottima e natural disposizione. Egli è necessario dire, o che egli resti e si conservi perpetuamente immobile nel luogo suo, o che, restando pur sempre nell'istesso luogo, si rivolga in se stesso, o che vadia intorno ad un centro, movendosi per la circonferenza di un cerchio: de i quali accidenti, ed Aristotile e Tolomeo e tutti i lor seguaci dicon pure che egli ha osservato sempre, ed è per mantenere in eterno, il primo, cioè una perpetua quiete nel medesimo luogo. Or, perché dunque in buon'ora non si dev'egli dire che sua naturale affezione è il restare immobile, piú tosto che far suo naturale il moto all'ingiú, del qual moto egli giá mai non si è mosso néd è per muoversi? E quanto al movimento per linea retta, lascisi che la natura se ne serva per ridur al suo tutto le particelle della terra, dell'acqua, dell'aria e del fuoco, e di ogni altro corpo integrale mondano, quando alcuna di loro, per qualche caso, se ne trovasse separata, e però in luogo disordinato trasposta; se pure anco per far questa restituzione non si trovasse che qualche moto circolare fusse piú accomodato. Parmi che questa primaria posi-

zione risponda molto meglio, dico anco in via d'Aristotile medesimo, a tutte le altre conseguenze, che l'attribuire come intrinseco e natural principio de gli elementi i movimenti retti. Il che è manifesto: perché s'io domanderò al Peripatetico, se, tenendo egli che i corpi celesti sieno incorruttibili ed eterni, ei crede che 'l globo terrestre non sia tale, ma corruttibile e mortale, sí che egli abbia a venir tempo che, continuando suo essere e sue operazioni il Sole e la Luna e le altre stelle, la Terra non si ritrovi piú al mondo, ma sia con tutto il resto de gli elementi destrutta e andata in niente, son sicuro che egli risponderá di no; adunque la corruzione e generazione è nelle parti, e non nel tutto, e nelle parti ben minime e superficiali, le quali son come insensibili in comparazion di tutta la mole: e perché Aristotile argumenta la generazione e corruzione dalla contrarietá de' movimenti retti, lascinsi tali movimenti alle parti, che sole si alterano e corrompono, ed all'intero globo e sfera de gli elementi attribuiscasi o il moto circolare o una perpetua consistenza nel proprio luogo, affezioni che sole sono atte alla perpetuazione ed al mantenimento dell'ordine perfetto. Questo che si dice della terra, può dirsi con simil ragion del fuoco e della maggior parte dell'aria; a i quali elementi si sono ridotti i Peripatetici ad assegnar per loro intrinseco e natural moto uno del quale mai non si sono mossi né sono per muoversi, e chiamar fuor della natura loro quel movimento del quale si muovono, si son mossi, e son per muoversi perpetuamente. Questo dico, perché assegnano all'aria ed al fuoco il moto all'insú, del quale giá mai si è mosso alcuno de i detti elementi, ma solo qualche lor particella, e questa non per altro che per ridursi alla perfetta costituzione, mentre si trovava fuori del luogo suo naturale; ed all'incontro chiamano a lor preternaturale il moto circolare, del quale incessabilmente si muovono, scordatisi in certo modo di quello che

piú volte ha detto Aristotile, che nessun violento può durar lungo tempo.

*SIMPL.* A tutte queste cose abbiamo noi le risposte accomodatissime, le quali per ora lascerò da parte per venire alle ragioni piú particolari ed esperienze sensate, le quali finalmente devono anteporsi, come ben dice Aristotile, a quanto possa esserci somministrato dall'umano discorso.

*SAGR.* Servanci dunque le cose dette sin qui per averci messo in considerazione qual de' due generali discorsi abbia piú del probabile: dico quello di Aristotile, per persuaderci, la natura de i corpi sullunari esser generabile e corruttibile, etc., e però diversissima dall'essenza de i corpi celesti, per esser loro impassibili, ingenerabili, incorruttibili, etc., tirato dalla diversitá de i movimenti semplici; o pur questo del Sig. Salviati, che, supponendo le parti integrali del mondo essere disposte in ottima costituzione, esclude per necessaria conseguenza da i corpi semplici naturali i movimenti retti, come di niuno uso in natura, e stima la Terra esser essa ancora uno de i corpi celesti, adornato di tutte le prerogative che a quelli convengono: il qual discorso sin qui a me consuona assai piú che quell'altro. Sia dunque contento il Sig. Simplicio produr tutte le particolari ragioni, esperienze ed osservazioni, tanto naturali quanto astronomiche, per le quali altri possa restar persuaso, la Terra esser diversa da i corpi celesti, immobile, collocata nel centro del mondo, e se altro vi è che l'escluda dall'esser essa ancora mobile come un pianeta, come Giove o la Luna, etc.: ed il Sig. Salviati per sua cortesia si contenterá di rispondere a parte a parte.

*SIMPL.* Eccovi, per la prima, due potentissime dimostrazioni per prova che la Terra è differentissima da i corpi celesti. Prima, i corpi che sono generabili, corruttibili, alterabili, etc., son diversissimi da quelli che sono

ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, etc: la Terra è generabile, corruttibile, alterabile, etc., e i corpi celesti, ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, etc.: adunque la Terra è diversissima da i corpi celesti.

*SAGR.* Per il primo argomento, voi riconducete in tavola quello che ci è stato tutt'oggi ed a pena si è levato pur ora.

*SIMPL.* Piano, Signore; sentite il resto, e vedrete quanto e' sia differente da quello. Nell'altro si provò la minore *a priori,* ed ora ve la voglio provare *a posteriori*; guardate se questo è essere il medesimo. Provo dunque la minore, essendo la maggiore manifestissima. La sensata esperienza ci mostra come in Terra si fanno continue generazioni, corruzioni, alterazioni, etc., delle quali né per senso nostro, né per tradizioni o memorie de' nostri antichi, se n'è veduta veruna in cielo; adunque il cielo è inalterabile etc., e la Terra alterabile etc., e però diversa dal cielo. Il secondo argomento cavo io da un principale ed essenziale accidente; ed è questo. Quel corpo che è per sua natura oscuro e privo di luce, è diverso da i corpi luminosi e risplendenti: la Terra è tenebrosa e senza luce; ed i corpi celesti, splendidi e pieni di luce: adunque etc. Rispondasi a questi, per non far troppo cumulo, e poi ne addurrò altri.

*SAL.* Quanto al primo, la forza del quale voi cavate dall'esperienza, desidero che voi piú distintamente mi produciate le alterazioni che voi vedete farsi nella Terra e non in cielo, per le quali voi chiamate la Terra alterabile ed il cielo no.

*SIMPL.* Veggo in Terra continuamente generarsi e corrompersi erbe, piante, animali, suscitarsi venti, pioggie, tempeste, procelle, ed in somma esser questo aspetto della Terra in una perpetua metamorfosi; niuna delle quali mutazioni si scorge ne' corpi celesti, la costituzione e figurazione de' quali è puntualissimamente conforme a quelle

di tutte le memorie, senza esservisi generato cosa alcuna di nuovo, né corrotto delle antiche.

*SAL.* Ma, come voi vi abbiate a quietare su queste visibili, o, per dir meglio, vedute, esperienze, è forza che voi reputiate la China e l'America esser corpi celesti, perché sicuramente in essi non avete vedute mai queste alterazioni che voi vedete qui in Italia, e che però, quanto alla vostra apprensione, e' sieno inalterabili.

*SIMPL.* Ancorché io non abbia vedute queste alterazioni sensatamente in quei luoghi, ce ne son però le relazioni sicure: oltre che, *cum eadem sit ratio totius et partium,* essendo quei paesi parti della Terra come i nostri, è forza che e' sieno alterabili come questi.

*SAL.* E perché non l'avete voi, senza ridurvi a dover credere all'altrui relazioni, osservate e viste da per voi con i vostri occhi propri?

*SIMPL.* Perché quei paesi, oltre al non esser esposti a gli occhi nostri, son tanto remoti che la vista nostra non potrebbe arrivare a comprenderci simili mutazioni.

*SAL.* Or vedete come da per voi medesimo avete casualmente scoperta la fallacia del vostro argomento. Imperocché se voi dite che le alterazioni, che si veggono in Terra appresso di noi, non le potreste, per la troppa distanza, scorger fatte in America, molto meno le potreste vedere nella Luna, tante centinaia di volte piú lontana: e se voi credete le alterazioni Messicane a gli avvisi venuti di lá, quai rapporti vi son venuti dalla Luna a significarvi che in lei non vi è alterazione? Adunque dal non veder voi le alterazioni in cielo, dove, quando vi fussero, non potreste vederle per la troppa distanza, e dal non ne aver relazione, mentre che aver non si possa, non potete arguir che elle non vi sieno, come dal vederle e intenderle in Terra bene arguite che le ci sono.

*SIMPL.* Io vi troverò delle mutazioni seguite in Terra cosí grandi, che se di tali se ne facessero nella Luna, be-

nissimo potrebbero esser osservate di qua giú. Noi aviamo, per antichissime memorie, che giá, allo stretto di Gibilterra, Abile e Calpe erano continuati insieme, con altre minori montagne le quali tenevano l'Oceano rispinto; ma essendosi, qual se ne fusse la causa, separati i detti monti, ed aperto l'adito all'acque marine, queste scorsero talmente in dentro, che ne formarono tutto il mare Mediterraneo: del quale se noi considereremo la grandezza, e la diversitá dell'aspetto che devon fare tra di loro la superficie dell'acqua e quella della terra, vedute di lontano, non ha dubbio che una tale mutazione poteva benissimo esser compresa da chi fusse stato nella Luna, sí come da noi abitatori della Terra simili alterazioni dovrebbero scorgersi nella Luna: ma non ci è memoria che mai si sia veduta cosa tale: adunque non ci resta attacco da poter dire che alcuno de i corpi celesti sia alterabile etc.

*SAL.* Che mutazioni cosí vaste sieno seguite nella Luna, io non ardirei di dirlo; ma non sono anco sicuro che non ve ne possano esser seguite: e perché una simil mutazione non potrebbe rappresentarci altro che qualche variazione tra le parti piú chiare e le piú oscure di essa Luna, io non so che ci sieno stati in Terra selinografi curiosi, che per lunghissima serie di anni ci abbiano tenuti provvisti di selinografie cosí esatte, che ci possano render sicuri, nissuna tal mutazione esser giá mai seguita nella faccia della Luna; della figurazione della quale non trovo piú minuta descrizione, che il dire alcuno che la rappresenta un volto umano, altri che l'è simile a un ceffo di leone, ed altri che l'è Caino con un fascio di pruni in spalla. Adunque il dire « Il cielo è inalterabile, perché nella Luna o in altro corpo celeste non si veggono le alterazioni che si scorgono in Terra » non ha forza di concluder cosa alcuna.

*SAGR.* Ed a me resta non so che altro scrupolo in questo primo argomento del Sig. Simplicio, il quale de-

sidero che mi sia levato. Però io gli domando se la Terra avanti l'innondazione mediterranea era generabile e corruttibile, o pur cominciò allora ad esser tale.

*SIMPL.* Era senza dubbio generabile e corruttibile ancora avanti; ma quella fu una mutazione tanto vasta, che anche nella Luna si sarebbe potuta osservare.

*SAGR.* Oh se la Terra fu, pure avanti tale alluvione, generabile e corruttibile, perché non può esser tale la Luna parimente senza una simile mutazione? perché è necessario nella Luna quello che non importava nulla nella Terra?

*SAL.* Argutissima instanza. Ma io vo dubitando che il Sig. Simplicio alteri un poco l'intelligenza de i testi d'Aristotile e de gli altri Peripatetici, li quali dicano di tenere il cielo inalterabile, perché in esso non si è veduto generare né corromper mai alcuna stella, che forse è del cielo parte minore che una cittá della Terra, e pur innumerabili di queste si son destrutte in modo che né anco i vestigii ci son rimasti.

*SAGR.* Io certo stimava altramente, e credeva che il Sig. Simplicio dissimulasse questa esposizione di testo per non gravare il Maestro ed i suoi condiscepoli di una nota assai piú deforme dell'altra. E qual vanitá è il dire: « La parte celeste è inalterabile, perché in essa non si generano e corrompono stelle »? ci è forse alcuno che abbia veduto corrompersi un globo terrestre e rigenerarsene un altro? e non è egli ricevuto da tutti i filosofi, che pochissime stelle sieno in cielo minori della Terra, ma bene assaissime molto e molto maggiori? Il corrompersi dunque una stella in cielo non è minor cosa che destruggersi tutto il globo terrestre: però, quando per poter con veritá introdur nell'universo la generazione e corruzione sia necessario che si corrompano e rigenerino corpi cosí vasti come una stella, toglietelo pur via del tutto, perché vi assicuro che mai non si vedrá corrompere il globo ter-

restre o altro corpo integrale del mondo, sí che, essendocisi veduto per molti secoli decorsi, ei si dissolva in maniera, che di sé non lasci vestigio alcuno.

*SAL.* Ma per dar soprabbondante soddisfazione al Sig. Simplicio e torlo, se è possibile, di errore, dico che noi aviamo nel nostro secolo accidenti ed osservazioni nuove e tali, ch'io non dubito punto che se Aristotile fusse all'etá nostra, muterebbe oppinione. Il che manifestamente si raccoglie dal suo stesso modo di filosofare: imperocché mentre egli scrive di stimare i cieli inalterabili etc., perché nissuna cosa nuova si è veduta generarvisi o dissolversi delle vecchie, viene implicitamente a lasciarsi intendere che quando egli avesse veduto uno di tali accidenti, averebbe stimato il contrario ed anteposto, come conviene, la sensata esperienza al natural discorso, perché quando e' non avesse voluto fare stima de' sensi, non avrebbe, almeno dal non si vedere sensatamente mutazione alcuna, argumentata l'immutabilitá.

*SIMPL.* Aristotile fece il principal suo fondamento sul discorso *a priori*, mostrando la necessitá dell'inalterabilitá del cielo per i suoi principii naturali, manifesti e chiari; e la medesima stabilí doppo *a posteriori*, per il senso e per le tradizioni de gli antichi.

*SAL.* Cotesto, che voi dite, è il metodo col quale egli ha scritta la sua dottrina, ma non credo giá che e' sia quello col quale egli la investigò, perché io tengo per fermo ch' e' proccurasse prima, per via de' sensi, dell'esperienze e delle osservazioni, di assicurarsi quanto fusse possibile della conclusione, e che doppo andasse ricercando i mezi da poterla dimostrare, perché cosí si fa per lo piú nelle scienze dimostrative: e questo avviene perché, quando la conclusione è vera, servendosi del metodo resolutivo, agevolmente si incontra qualche proposizione giá dimostrata, o si arriva a qualche principio per sé noto; ma se la conclusione sia falsa, si può proce-

dere in infinito senza incontrar mai veritá alcuna conosciuta, se giá altri non incontrasse alcun impossibile o assurdo manifesto. E non abbiate dubbio che Pittagora gran tempo avanti che e' ritrovasse la dimostrazione per la quale fece l'ecatumbe, si era assicurato che 'l quadrato del lato opposto all'angolo retto nel triangolo rettangolo era eguale a i quadrati de gli altri due lati; e la certezza della conclusione aiuta non poco al ritrovamento della dimostrazione, intendendo sempre nelle scienze demostrative. Ma fusse il progresso di Aristotile in qualsivoglia modo, sí che il discorso *a priori* precedesse il senso *a posteriori,* o per l'opposito, assai è che il medesimo Aristotile antepone (come piú volte s'è detto) l'esperienze sensate a tutti i discorsi; oltre che, quanto a i discorsi *a priori,* giá si è esaminato quanta sia la forza loro. Or, tornando alla materia, dico che le cose scoperte ne i cieli a i tempi nostri sono e sono state tali, che posson dare intera soddisfazione a tutti i filosofi: imperocché e ne i corpi particolari e nell'universale espansione del cielo si son visti e si veggono tuttavia accidenti simili a quelli che tra di noi chiamiamo generazioni e corruzioni, essendo che da astronomi eccellenti sono state osservate molte comete generate e disfatte in parti piú alte dell'orbe lunare, oltre alle due stelle nuove dell'anno 1572 e del 1604, senza veruna contradizione altissime sopra tutti i pianeti; ed in faccia dell'istesso Sole si veggono, mercé del telescopio, produrre e dissolvere materie dense ed oscure, in sembianza molto simili alle nugole intorno alla Terra, e molte di queste sono cosí vaste, che superano di gran lunga non solo il sino Mediterraneo, ma tutta l'Affrica e l'Asia ancora. Ora, quando Aristotile vedesse queste cose, che credete voi, Sig. Simplicio, ch' e' dicesse e facesse?

*SIMPL.* Io non so quello che si facesse né dicesse Aristotile, che era padrone delle scienze, ma so bene in

parte quello che fanno e dicono, e che conviene che facciano e dicano, i suoi seguaci, per non rimaner senza guida senza scorta e senza capo nella filosofia. Quanto alle comete, non son eglino restati convinti quei moderni astronomi, che le volevano far celesti, dall'Antiticone, e convinti con le loro medesime armi, dico per via di paralassi e di calcoli rigirati in cento modi, concludendo finalmente a favor d'Aristotile che tutte sono elementari? e spiantato questo, che era quanto fondamento avevano i seguaci delle novitá, che altro piú resta loro per sostenersi in piedi?

*SAL.* Con flemma, Sig. Simplicio. Cotesto moderno autore che cosa dice egli delle stelle nuove del 72 e del 604 e delle macchie solari? perché quanto alle comete, io, quant'a me, poca difficultá farei nel porle generate sotto o sopra la Luna, né ho mai fatto gran fondamento sopra la loquacitá di Ticone, né sento repugnanza alcuna nel poter credere che la materia loro sia elementare, e che le possano sublimarsi quanto piace loro, senza trovare ostacoli nell'impenetrabilitá del cielo peripatetico, il quale io stimo piú tenue piú cedente e piú sottile assai della nostra aria; e quanto a i calcoli delle paralassi, prima il dubbio se le comete sian soggette a tale accidente, o poi l'inconstanza delle osservazioni sopra le quali son fatti i computi, mi rendono egualmente sospette queste opinioni e quelle, e massime che mi pare che l'Antiticone talvolta accomodi a suo modo, o metta per fallaci, quelle osservazioni che repugnano al suo disegno.

*SIMPL.* Quanto alle stelle nuove, l'Antiticone, se ne sbriga benissimo in quattro parole, dicendo che tali moderne stelle nuove non son parti certe de i corpi celesti, e che bisogna che gli avversari, se voglion provare lassú esser alterazione e generazione, dimostrino mutazioni fatte nelle stelle descritte giá tanto tempo, delle quali nissuno dubita che sieno cose celesti, il che non possono

far mai in veruna maniera. Circa poi alle materie che alcuni dicono generarsi e dissolversi in faccia del Sole, ei non ne fa menzione alcuna; ond'io argomento ch' e' l'abbia per una favola, o per illusioni del cannocchiale, o al piú per affezioncelle fatte per aria, ed in somma per ogni altra cosa che per materie celesti.

*SAL.* Ma voi, Sig. Simplicio, che cosa vi sete immaginato di rispondere all'opposizione di queste macchie importune, venute a intorbidare il cielo, e piú la peripatetica filosofia? egli è forza che, come intrepido difensor di quella, vi abbiate trovato ripiego e soluzione, della quale non dovete defraudarci.

*SIMPL.* Io ho intese diverse opinioni, intorno a questo particolare. « Chi dice che le sono stelle, che ne' loro proprii orbi, a guisa di Venere e di Mercurio, si volgono intorno al Sole, e nel passargli sotto si mostrano a noi oscure, e per esser moltissime, spesso accade che parte di loro si aggreghino insieme e che poi si separino; altri le credono esser impressioni per aria; altri, illusioni de' cristalli; ed altri, altre cose. Ma io inclino assai a credere, anzi tengo per fermo, che le sieno un aggregato di molti e vari corpi opachi, quasi casualmente concorrenti tra di loro: e però veggiamo spesso che in una macchia si posson numerare dieci e piú di tali corpicelli minuti, che sono di figure irregolari e ci si rappresentano come fiocchi di neve o di lana o di mosche volanti; variano sito tra di loro, ed or si disgregano ed ora si congregano, e massimamente sotto il Sole, intorno al quale, come intorno a suo centro, si vanno movendo. Ma non però è di necessitá dire che le si generino e si corrompano, ma che alcune volte si occultano doppo il corpo del Sole, ed altre volte, benché allontanate da quello, non si veggono per la vicinanza della smisurata luce del Sole: imperocché nell'orbe eccentrico del Sole vi è costituita una quasi cipolla composta di molte grossezze, una dentro all'altra,

ciascheduna delle quali, essendo tempestata di alcune piccole macchie, si muove; e benché il movimento loro da principio sia parso inconstante ed irregolare, nulla dimeno si dice essersi ultimamente osservato che dentro a tempi determinati ritornano le medesime macchie per l'appunto ». Questo pare a me il piú accomodato ripiego che sin qui si sia ritrovato per render ragione di cotale apparenza, ed insieme mantenere la incorruttibilitá ed ingenerabilitá del cielo; e quando questo non bastasse, non mancheranno ingegni piú elevati che ne troveranno de gli altri migliori.

*SAL.* Se questo di che si disputa fusse qualche punto di legge o di altri studi umani, ne i quali non è né veritá né falsitá, si potrebbe confidare assai nella sottigliezza dell'ingegno e nella prontezza del dire e nella maggior pratica ne gli scrittori, e sperare che quello che eccedesse in queste cose, fusse per far apparire e giudicar la ragion sua superiore; ma nelle scienze naturali, le conclusioni delle quali son vere e necessarie né vi ha che far nulla l'arbitrio umano, bisogna guardarsi di non si porre alla difesa del falso, perché mille Demosteni e mille Aristoteli resterebbero a piede contro ad ogni mediocre ingegno che abbia auto ventura di apprendersi al vero. Però, Sig. Simplicio, toglietevi pur giú dal pensiero e dalla speranza che voi avete, che possano esser uomini tanto piú dotti, eruditi e versati ne i libri, che non siamo noi altri, che al dispetto della natura sieno per far divenir vero quello che è falso. E giá che tra tutte le opinioni che sono state prodotte sin qui intorno all'essenza di queste macchie solari, questa esplicata pur ora da voi vi par la vera, resta (se questo è) che l'altre tutte sien false; ed io, per liberarvi ancora da questa, che pure è falsissima chimera, lasciando mill'altre improbabilitá che vi sono, due sole esperienze vi arreco in contrario. L'una è, che molte di tali macchie si veggono nascere nel mezo

del disco solare, e molte parimente dissolversi e svanire pur lontane dalla circonferenza del Sole; argumento necessario che le si generano e si dissolvono: ché se senza generarsi e corrompersi comparissero quivi per solo movimento locale, tutte si vedrebbero entrare e uscire per la estrema circonferenza. L'altra osservazione a quelli che non son costituiti nell'infimo grado d'ignoranza di prospettiva, dalla mutazione dell'apparenti figure, e dall'apparente mutazion di velocitá di moto, si conclude necessariamente che le macchie son contigue al corpo solare, e che, toccando la sua superficie, con essa o sopra di essa si muovono, e che in cerchi da quello remoti in verun modo non si raggirano. Concludelo il moto, che verso la circonferenza del disco solare apparisce tardissimo, e verso il mezo piú veloce; concludonlo le figure delle macchie, le quali verso la circonferenza appariscono strettissime in comparazione di quello che si mostrano nelle parti di mezo, e questo perché nelle parti di mezo si veggono in maestá e quali elle veramente sono, e verso la circonferenza, mediante lo sfuggimento della superficie globosa, si mostrano in iscorcio: e l'una e l'altra diminuzione, di figura e di moto, a chi diligentemente l'ha sapute osservare e calculare, risponde precisamente a quello che apparir deve quando le macchie sien contigue al Sole, e discorda inescusabilmente dal muoversi in cerchi remoti, benché per piccoli intervalli, dal corpo solare; come diffusamente è stato dimostrato dall'amico nostro nelle Lettere delle Macchie Solari al Sig. Marco Velseri. Raccogliesi dalla medesima mutazion di figura che nissuna di esse è stella o altro corpo di figura sferica; imperocché tra tutte le figure sola la sfera non si vede mai in iscorcio, né può rappresentarsi mai se non perfettamente rotonda; e cosí quando alcuna delle macchie particolari fusse un corpo rotondo, quali si stimano esser tutte le stelle, della medesima rotonditá si mostrerebbe

tanto nel mezo del disco solare quanto verso l'estremitá; dove che lo scorciare tanto e mostrarsi cosí sottili verso tale estremitá, ed all'incontro spaziose e larghe verso il mezo, ci rende sicuri quelle esser falde di poca profonditá o grossezza rispetto alla lunghezza e larghezza loro. Che poi si sia osservato ultimamente che le macchie doppo suoi determinati periodi ritornino le medesime per l'appunto, non lo crediate, Sig. Simplicio, e chi ve l'ha detto vi vuole ingannare: e che ciò sia, guardate che ei vi ha taciuto quelle che si generano e quelle che si dissolvono nella faccia del Sole, lontano dalla circonferenza; né vi ha anco detto parola di quello scorciare, che è argomento necessario dell'esser contigue al Sole. Quello che ci è del ritorno delle medesime macchie, non è altro che quel che pur si legge nelle sopraddette Lettere, cioè che alcune di esse può esser talvolta che siano di cosí lunga durata, che non si disfacciano per una sola conversione intorno al Sole, la quale si spedisce in meno di un mese.

*SIMPL.* Io, per dire il vero, non ho fatto né sí lunghe né sí diligenti osservazioni, che mi possano bastare a esser ben padrone del *quod est* di questa materia; ma voglio in ogni modo farle, e poi provarmi io ancora se mi succedesse concordare quel che ci porge l'esperienza con quel che ci dimostra Aristotile, perché chiara cosa è che due veri non si posson contrariare.

*SAL.* Tuttavolta che voi vogliate accordar quel che vi mostrerá il senso con le piú salde dottrine d'Aristotile, non ci averete una fatica al mondo. E che ciò sia vero, Aristotile non dic'egli che delle cose del cielo, mediante la gran lontananza, non se ne può molto resolutamente trattare?

*SIMPL.* Dicelo apertamente.

*SAL.* Il medesimo non afferm'egli che quello che l'esperienza e il senso ci dimostra, si deve anteporre ad ogni discorso, ancorché ne paresse assai ben fondato? e

questo non lo dic'egli resolutamente e senza punto titubare?

*SIMPL.* Dicelo.

*SAL.* Adunque di queste due proposizioni, che sono ambedue dottrina d'Aristotile, questa seconda, che dice che bisogna anteporre il senso al discorso, è dottrina molto piú ferma e risoluta che l'altra, che stima il cielo inalterabile; e però piú aristotelicamente filosoferete dicendo « Il cielo è alterabile, perché cosí mi mostra il senso », che se direte « Il cielo è inalterabile, perché cosí persuade il discorso ad Aristotile ». Aggiugnete che noi possiamo molto meglio di Aristotile discorrer delle cose del cielo, perché, confessando egli cotal cognizione esser a lui difficile per la lontananza da i sensi, viene a concedere che quello a chi i sensi meglio lo potessero rappresentare, con sicurezza maggiore potrebbe intorno ad esso filosofare: ora noi, mercé del telescopio, ce lo siam fatto vicino trenta e quaranta volte piú che vicino non era ad Aristotile, sí che possiamo scorgere in esso cento cose che egli non potette vedere, e tra le altre queste macchie nel Sole, che assolutamente ad esso furono invisibili: adunque del cielo e del Sole piú sicuramente possiamo noi trattare che Aristotile.

*SAGR.* Io sono nel cuore al Sig. Simplicio, e veggo che e' si sente muovere assai dalla forza di queste pur troppo concludenti ragioni; ma, dall'altra banda, il vedere la grande autoritá che si è acquistata Aristotile appresso l'universale, il considerare il numero de gli interpreti famosi che si sono affaticati per esplicare i suoi sensi, il vedere altre scienze, tanto utili e necessarie al publico, fondar gran parte della stima e reputazion loro sopra il credito d'Aristotile, lo confonde e spaventa assai; e me lo par sentir dire: « E a chi si ha da ricorrere per definire le nostre controversie, levato che fusse di seggio Aristotile? qual altro autore si ha da seguitare nelle

scuole, nelle accademie, nelli studi? qual filosofo ha scritto tutte le parti della natural filosofia, e tanto ordinatamente, senza lasciar indietro pur una particolar conclusione? adunque si deve desolar quella fabbrica, sotto la quale si ricuoprono tanti viatori? si deve destrugger quell'asilo, quel Pritaneo, dove tanto agiatamente si ricoverano tanti studiosi, dove, senza esporsi all'ingiurie dell'aria, col solo rivoltar poche carte, si acquistano tutte le cognizioni della natura? si ha da spiantar quel propugnacolo, dove contro ad ogni nimico assalto in sicurezza si dimora? ». Io gli compatisco, non meno che a quel signore che, con gran tempo, con spesa immensa, con l'opera di cento, e cento artefici, fabbricò nobilissimo palazzo, e poi lo vegga, per essere stato mal fondato, minacciar rovina, e che, per non vedere con tanto cordoglio disfatte le mura di tante vaghe pitture adornate, cadute le colonne sostegni delle superbe logge, caduti i palchi dorati, rovinati gli stipiti, i frontespizi e le cornici marmoree con tanta spesa condotte, cerchi con catene, puntelli, contrafforti, barbacani e sorgozzoni di riparare alla rovina.

*SAL.* Eh non tema giá il Sig. Simplicio di simil cadute; io con sua assai minore spesa torrei ad assicurarlo del danno. Non ci è pericolo che una moltitudine sí grande di filosofi accorti e sagaci si lasci sopraffare da uno o dua, che faccino un poco di strepito; anzi non pure col voltargli contro le punte delle lor penne, ma col solo silenzio, gli metteranno in disprezzo e derisione appresso l'universale. Vanissimo è il pensiero di chi credesse introdur nuova filosofia col reprovar questo o quello autore: bisogna prima imparare a rifar i cervelli degli uomini, e rendergli atti a distinguere il vero dal falso, cosa che solo Dio la può fare. Ma d'un ragionamento in un altro dove siamo noi trascorsi? io non saprei ritornare in su la traccia, senza la scorta della vostra memoria.

*SIMPL.* Me ne ricordo io benissimo. Eramo intorno alle risposte dell'Antiticone all'obbiezioni contro all'immutabilitá del cielo, tra le quali voi inseriste questa delle macchie solari, non toccata da lui; e credo che voi voleste considerar la sua risposta all'instanza delle stelle nuove.

*SAL.* Or mi sovviene il restante; e seguitando la materia, parmi che nella risposta dell'Antiticone sieno alcune cose degne di riprensione. E prima, se le due stelle nuove, le quali e' non può far di manco di non por nelle parti altissime del cielo, e che furono di lunga durata e finalmente svanirono, non gli danno fastidio nel mantener l'inalterabilitá del cielo, per non esser loro parti certe di quello né mutazioni fatte nelle stelle antiche, a che proposito mettersi con tanta ansietá ed affanno contro le comete, per bandirle in ogni maniera dalle regioni celesti? non bastav'egli il poter dir di loro quel medesimo che delle stelle nuove? cioè che per non esser parti certe del cielo né mutazioni fatte in alcuna delle sue stelle, nessun progiudizio portano né al cielo né alla dottrina d'Aristotile? Secondariamente, io non resto ben capace dell'interno dell'animo suo, mentre che e' confessa che le alterazioni che si facessero nelle stelle sarebber destruttrici delle prerogative del cielo, cioè dell'incorruttibilitá etc., e questo, perché le stelle son cose celesti, come per il concorde consenso di tutti è manifesto; ed all'incontro, niente lo perturba, quando le medesime alterazioni si facessero fuori delle stelle, nel resto della celeste espansione. Stim'egli forse che il cielo non sia cosa celeste? io per me credeva che le stelle si chiamassero cose celesti mediante l'esser nel cielo o l'esser fatte della materia del cielo, e che però il cielo fusse piú celeste di loro, in quella guisa che non si può dire alcuna cosa esser piú terrestre o piú ignea della terra o del fuoco stesso. Il non aver poi fatto menzione delle macchie so-

lari, delle quali è stato dimostrato concludentemente prodursi e dissolversi ed esser prossime al corpo solare e con esso o intorno ad esso raggirarsi, mi dá grand'indizio che possa esser che questo autore scriva piú tosto a compiacenza di altri che a soddisfazion propria; e questo dico, perché, dimostrandosi egli intelligente delle matematiche, è impossibile ch'ei non resti persuaso dalle dimostrazioni, che tali materie sono necessariamente contigue al corpo solare, e sono generazioni e corruzioni tanto grandi, che nissuna cosí grande se ne fa mai in Terra: e se tali e tante e sí frequenti se ne fanno nell'istesso globo del Sole, che ragionevolmente può stimarsi delle piú nobili parti del cielo, qual ragione resterá potente a dissuaderci che altre ne possano accadere ne gli altri globi?

*SAGR.* Io non posso senza grande ammirazione, e dirò gran repugnanza al mio intelletto, sentir attribuir per gran nobiltá e perfezione a i corpi naturali ed integranti dell'universo questo esser impassibile, immutabile, inalterabile, etc., ed all'incontro stimar grande imperfezione l'esser alterabile, generabile, mutabile, etc.: io per me reputo la Terra nobilissima ed ammirabile per le tante e sí diverse alterazioni, mutazioni, generazioni, etc., che in lei incessabilmente si fanno; e quando, senza esser suggetta ad alcuna mutazione, ella fusse tutta una vasta solitudine d'arena o una massa di diaspro, o che al tempo del diluvio diacciandosi l'acque che la coprivano fusse restata un globo immenso di cristallo, dove mai non nascesse né si alterasse o si mutasse cosa veruna, io la stimerei un corpaccio inutile al mondo, pieno di ozio e, per dirla in breve, superfluo e come se non fusse in natura, e quella stessa differenza ci farei che è tra l'animal vivo e il morto; ed il medesimo dico della Luna, di Giove e di tutti gli altri globi mondani. Ma quanto piú m'interno in considerar la vanitá de i discorsi popolari, tanto piú gli trovo leggieri e stolti. E qual maggior sciocchezza si può im-

maginar di quella che chiama cose preziose le gemme, l'argento e l'oro, e vilissime la terra e il fango? e come non sovviene a questi tali, che quando fusse tanta scarsitá della terra quanta è delle gioie o de i metalli piú pregiati, non sarebbe principe alcuno che volentieri non ispendesse una soma di diamanti e di rubini e quattro carrate di oro per aver solamente tanta terra quanta bastasse per piantare in un picciol vaso un gelsomino o seminarvi un arancino della Cina, per vederlo nascere, crescere e produrre sí belle frondi, fiori cosí odorosi e sí gentil frutti? È, dunque, la penuria e l'abbondanza quella che mette in prezzo ed avvilisce le cose appresso il volgo, il quale dirá poi quello essere un bellissimo diamante, perché assimiglia l'acqua pura, e poi non lo cambierebbe con dieci botti d'acqua. Questi che esaltano tanto l'incorruttibilitá, l'inalterabilitá, etc., credo che si riduchino a dir queste cose per il desiderio grande di campare assai e per il terrore che hanno della morte; e non considerano che quando gli uomini fussero immortali, a loro non toccava a venire al mondo. Questi meriterebbero d'incontrarsi in un capo di Medusa, che gli trasmutasse in istatue di diaspro o di diamante, per diventar piú perfetti che non sono.

*SAL.* E forse anco una tal metamorfosi non sarebbe se non con qualche lor vantaggio; ché meglio credo io che sia il non discorrere, che discorrere a rovescio.

*SIMPL.* E' non è dubbio alcuno che la Terra è molto piú perfetta essendo, come ella è, alterabile, mutabile, etc., che se la fusse una massa di pietra, quando ben anco fusse un intero diamante, durissimo ed impassibile. Ma quanto queste condizioni arrecano di nobiltá alla Terra, altrettanto renderebbero i corpi celesti piú imperfetti, ne i quali esse sarebbero superflue, essendo che i corpi celesti, cioè il Sole, la Luna e l'altre stelle, che non sono ordinati ad altro uso che al servizio della Terra, non

hanno bisogno d'altro per conseguire il lor fine, che del moto e del lume.

*SAGR.* Adunque la natura ha prodotti ed indrizzati tanti vastissimi perfettissimi e nobilissimi corpi celesti, impassibili, immortali, divini, non ad altro uso che al servizio della Terra, passibile, caduca e mortale? al servizio di quello che voi chiamate la feccia del mondo, la sentina di tutte le immondizie? e a che proposito far i corpi celesti immortali etc., per servire a uno caduco etc.? Tolto via questo uso di servire alla Terra, l'innumerabile schiera di tutti i celesti corpi resta del tutto inutile e superflua, giá che non hanno, né possono avere, alcuna scambievole operazione fra di loro, poiché tutti sono inalterabili, immutabili, impassibili: ché se, v. g., la Luna è impassibile, che volete che il Sole o altra stella operi in lei? sará senz'alcun dubbio operazione minore assai che quella di chi con la vista o col pensiero volesse liquefare una gran massa d'oro. In oltre, a me pare che mentre che i corpi celesti concorrano alle generazioni ed alterazioni della Terra, sia forza che essi ancora sieno alterabili; altramente non so intendere che l'applicazione della Luna o del Sole alla Terra per far le generazioni fusse altro che mettere a canto alla sposa una statua di marmo, e da tal congiugnimento stare attendendo prole.

*SIMPL.* La corruttibilitá, l'alterazione, la mutazione etc. non son nell'intero globo terrestre, il quale quanto alla sua integritá è non meno eterno che il Sole o la Luna, ma è generabile e corruttibile quanto alle sue parti esterne; ma è ben vero che in esse la generazione e corruzione son perpetue, e come tali ricercano l'operazioni celesti eterne; e però è necessario che i corpi celesti sieno eterni.

*SAGR.* Tutto cammina bene; ma se all'eternitá dell'intero globo terrestre non è punto progiudiziale la corruttibilitá delle parti superficiali, anzi questo esser

generabile, corruttibile, alterabile etc. gli arreca grand'ornamento e perfezione, perché non potete e dovete voi ammetter alterazioni, generazioni etc. parimente nelle parti esterne de i globi celesti, aggiugnendo loro ornamento, senza diminuirgli perfezione o levargli l'azioni, anzi accrescendogliele, col far che non solo sopra la Terra, ma che scambievolmente fra di loro tutti operino, e la Terra ancora verso di loro?

*SIMPL.* Questo non può essere, perché le generazioni, mutazioni etc. che si facesser, v. g., nella Luna, sarebber inutili e vane, *et natura nihil frustra facit.*

*SAGR.* E perché sarebbero elleno inutili e vane?

*SIMPL.* Perché noi chiaramente veggiamo e tocchiamo con mano, che tutte le generazioni, mutazioni, etc., che si fanno in Terra, tutte, o mediatamente o immediatamente, sono indrizzate all'uso, al comodo ed al benefizio dell'uomo; per comodo de gli uomini nascono i cavalli, per nutrimento de' cavalli produce la Terra il fieno, e le nugole l'adacquano; per comodo e nutrimento de gli uomini nascono le erbe, le biade, i frutti, le fiere, gli uccelli, i pesci; ed in somma, se noi anderemo diligentemente esaminando e risolvendo tutte queste cose, troveremo, il fine al quale tutte sono indrizzate esser il bisogno, l'utile, il comodo e il diletto de gli uomini. Or di quale uso potrebber esser mai al genere umano le generazioni che si facessero nella Luna o in altro pianeta? se giá voi non voleste dire che nella Luna ancora fussero uomini, che godesser de' suoi frutti; pensiero, o favoloso, o empio.

*SAGR.* Che nella Luna o in altro pianeta si generino o erbe o piante o animali simili a i nostri, o vi si facciano pioggie, venti, tuoni, come intorno alla Terra, io non lo so e non lo credo, e molto meno che ella sia abitata da uomini: ma non intendo giá come tuttavolta che non vi si generino cose simili alle nostre, si deva di necessitá concludere che niuna alterazione vi si faccia, né vi pos-

sano essere altre cose che si mutino, si generino e si dissolvano, non solamente diverse dalle nostre, ma lontanissime dalla nostra immaginazione, ed in somma del tutto a noi inescogitabili. E sí come io son sicuro che a uno nato e nutrito in una selva immensa, tra fiere ed uccelli, e che non avesse cognizione alcuna dell'elemento dell'acqua, mai non gli potrebbe cadere nell'immaginazione essere in natura un altro mondo diverso dalla Terra, pieno di animali li quali senza gambe e senza ale velocemente camminano, e non sopra la superficie solamente, come le fiere sopra la terra, ma per entro tutta la profonditá, e non solamente camminano, ma dovunque piace loro immobilmente si fermano, cosa che non posson fare gli uccelli per aria, e che quivi di piú abitano ancora uomini e vi fabbricano palazzi e cittá, ed hanno tanta comoditá nel viaggiare, che senza niuna fatica vanno con tutta la famiglia e con la casa e con le cittá intere in lontanissimi paesi; sí come, dico, io son sicuro che un tale, ancorché di perspicacissima immaginazione, non si potrebbe giá mai figurare i pesci, l'oceano, le navi, le flotte e le armate di mare; e molto piú, può accadere che nella Luna, per tanto intervallo remota da noi e di materia per avventura molto diversa dalla Terra, sieno sustanze e si facciano operazioni non solamente lontane, ma del tutto fuori, d'ogni nostra immaginazione, come quelle che non abbiano similitudine alcuna con le nostre, e perciò del tutto inescogitabili, avvengaché quello che noi ci immaginiamo bisogna che sia o una delle cose giá vedute, o un composto di cose o di parti delle cose altra volta vedute; ché tali sono le sfingi, le sirene, le chimere, i centauri, etc.

*SAL.* Io son molte volte andato fantasticando sopra queste cose, e finalmente mi pare di poter ritrovar bene alcune delle cose che non sieno né possan esser nella Luna, ma non giá veruna di quelle che io creda che vi

CASA NATALE DI GALILEO IN PISA

(La chiostra di cui parla l'atto di locazione a Vincenzo Galilei, padre di Galileo).

sieno e possano essere, se non con una larghissima generalitá, cioè cose che l'adornino, operando e movendo e vivendo e, forse con modo diversissimo dal nostro, veggendo ed ammirando la grandezza e bellezza del mondo e del suo Facitore e Rettore, e con encomii continui cantando la Sua gloria, ed in somma (che è quello che io intendo) facendo quello tanto frequentemente da gli Scrittor Sacri affermato, cioè una perpetua occupazione di tutte le creature in laudare Iddio.

*SAGR.* Queste sono delle cose che, generalissimamente parlando, vi possono essere; ma io sentirei volentieri ricordar di quelle che ella crede che non vi sieno né possano essere, le quali è forza che piú particolarmente si possano nominare.

*SAL.* Avvertite, Sig. Sagredo, che questa sará la terza volta che noi cosí di passo in passo, non ce n'accorgendo, ci saremo deviati dal nostro principale instituto, e che tardi verremo a capo de' nostri ragionamenti, facendo digressioni; però se vogliamo differir questo discorso tra gli altri che siam convenuti rimettere ad una particolar sessione, sará forse ben fatto.

*SAGR.* Di grazia, giá che siamo nella Luna, spediamoci dalle cose che appartengono a lei, per non avere a fare un'altra volta un sí lungo cammino.

*SAL.* Sia come vi piace. E per cominciar dalle cose piú generali, io credo che il globo lunare sia differente assai dal terrestre, ancorché in alcune cose si veggano delle conformitá: dirò le conformitá, e poi le diversitá. Conforme è sicuramente la Luna alla Terra nella figura, la quale indubitabilmente è sferica, come di necessitá si conclude dal vedersi il suo disco perfettamente circolare, e dalla maniera del ricevere il lume del Sole, dal quale, se la superficie sua fusse piana, verrebbe tutta nell'istesso tempo vestita, e parimente poi tutta, pur in un istesso momento, spogliata di luce, e non prima le parti che ri-

guardano verso il Sole e successivamente le seguenti, sí che giunta all'opposizione, e non prima, resta tutto l'apparente disco illustrato; di che, all'incontro, accaderebbe tutto l'opposito, quando la sua visibil superficie fusse concava, cioè la illuminazione comincierebbe dalle parti avverse al Sole. Secondariamente, ella è, come la Terra, per se stessa oscura ed opaca, per la quale opacitá è atta a ricevere ed a ripercuotere il lume del Sole, il che, quando ella non fusse tale, far non potrebbe. Terzo, io tengo la sua materia densissima e solidissima non meno della Terra; di che mi è argomento assai chiaro l'esser la sua superficie per la maggior parte ineguale, per le molte eminenze e cavitá che vi si scorgono mercé del telescopio: delle quali eminenze ve ne son molte in tutto e per tutto simili alle nostre piú aspre e scoscese montagne, e vi se ne scorgono alcune tirate e continuazioni lunghe di centinaia di miglia; altre sono in gruppi piú raccolti, e sonvi ancora molti scogli staccati e solitari, ripidi assai e dirupati; ma quello di che vi è maggior frequenza, sono alcuni argini (userò questo nome, per non me ne sovvenir altro che piú gli rappresenti) assai rilevati, li quali racchiudono e circondano pianure di diverse grandezze, e formano varie figure, ma la maggior parte circolari, molte delle quali hanno nel mezo un monte rilevato assai, ed alcune poche son ripiene di materia alquanto oscura, cioè simile a quella delle gran macchie che si veggon con l'occhio libero, e queste sono delle maggiori piazze; il numero poi delle minori e minori è grandissimo, e pur quasi tutte circolari. Quarto, sí come la superficie del nostro globo è distinta in due massime parti, cioè nella terrestre e nell'acquatica, cosí nel disco lunare veggiamo una distinzion magna di alcuni gran campi piú risplendenti e di altri meno; all'aspetto de i quali credo che sarebbe quello della Terra assai simigliante, a chi dalla Luna o da altra simile lontananza la potesse vedere il-

lustrata dal Sole, ed apparirebbe la superficie del mare piú oscura, e piú chiara quella della terra. Quinto, sí come noi dalla Terra veggiamo la Luna or tutta luminosa, or meza, or piú, or meno, talor falcata, e talvolta ci resta del tutto invisibile, cioè quando è sotto i raggi solari, sí che la parte che riguarda la Terra resta tenebrosa; cosí appunto si vedrebbe dalla Luna, coll'istesso periodo a capello e sotto le medesime mutazioni di figure, l'illuminazione fatta dal Sole sopra la faccia della Terra, Sesto...

*SAGR.* Piano un poco, Sig. Salviati. Che l'illuminazione della Terra, quanto alle diverse figure, si rappresentasse, a chi fusse nella Luna, simile in tutto a quello che noi scorgiamo nella Luna, l'intendo io benissimo; ma non resto giá capace, come ella si mostrasse fatta coll'istesso periodo, avvenga che quello che fa l'illuminazion del Sole nella superficie lunare in un mese, lo fa nella terrestre in ventiquattr'ore.

*SAL.* È vero che l'effetto del Sole, circa l'illuminar questi due corpi e ricercar col suo splendore tutta la lor superficie, si spedisce nella Terra in un giorno naturale, e nella Luna in un mese; ma non da questo solo depende la variazione delle figure, sotto le quali dalla Luna si vedrebbero le parti illuminate della terrestre superficie, ma da i diversi aspetti che la Luna va mutando col Sole: sí che quando, v. g., la Luna seguitasse puntualmente il moto del Sole, e stesse per caso sempre linearmente tra esso e la Terra in quell'aspetto che noi diciamo di congiunzione, vedendo ella sempre il medesimo emisferio della Terra che vedrebbe il Sole, lo vedrebbe perpetuamente tutto lucido; come, per l'opposito, quando ella restasse sempre all'opposizione del Sole, non vedrebbe mai la Terra, della quale sarebbe continuamente volta verso la Luna la parte tenebrosa, e perciò invisibile; ma quando la Luna è alla quadratura del Sole, dell'emisfero terrestre

esposto alla vista della Luna, quella metá che è verso il Sole è luminosa, e l'altra verso l'opposto del Sole è oscura, e però la parte della Terra illuminata si rappresenterebbe alla Luna sotto figura di mezo cerchio.

*SAGR.* Resto capacissimo del tutto; ed intendo giá benissimo che partendosi la Luna dall'opposizione del Sole, di dove ella non vedeva niente dell'illuminato della terrestre superficie, e venendo di giorno in giorno verso il Sole, incomincia a poco a poco a scoprir qualche particella della faccia della Terra illuminata, e questa vede ella in figura di sottil falce, per esser la Terra rotonda; ed acquistando pur la Luna col suo movimento di dí in dí maggior vicinitá al Sole, viene scoprendo piú e piú sempre dell'emisfero terrestre illuminato, sí che alla quadratura ne scuopre la metá giusto, sí come noi di lei veggiamo altrettanto; continuando poi di venir verso la congiunzione, scuopre successivamente parte maggiore della superficie illuminata, e finalmente nella congiunzione vede l'intero emisferio tutto luminoso. Ed in somma comprendo benissimo che quello che accade a gli abitatori della Terra, nel veder le varietá della Luna, accaderebbe a chi fusse nella Luna nel veder la Terra, ma con ordine contrario: cioè che quando la Luna è a noi piena ed all'opposizion del Sole, a loro la Terra sarebbe alla congiunzion col Sole e del tutto oscura ed invisibile; all'incontro, quello stato che a noi è congiunzion della Luna col Sole, e però Luna silente e non veduta, lá sarebbe opposizion della Terra al Sole, e per cosí dire Terra piena, cioè tutta luminosa; e finalmente quanta parte a noi, di tempo in tempo, si mostra della superficie lunare illuminata, tanto dalla Luna si vedrebbe esser nell'istesso tempo la parte della Terra oscura, e quanto a noi resta della Luna privo di lume, tanto alla Luna è l'illuminato della Terra; sí che solo nelle quadrature questi veggono mezo cerchio della Luna luminoso, e quelli altrettanto

della Terra. In una cosa mi par che differiscano queste scambievoli operazioni: ed è che, dato e non concesso che nella Luna fusse chi di lá potesse rimirar la Terra, vedrebbe ogni giorno tutta la superficie terrestre, mediante il moto di essa Luna intorno alla Terra in ventiquattro o venticinque ore; ma noi non veggiamo mai altro che la metá della Luna, poiché ella non si rivolge in se stessa, come bisognerebbe per potercisi tutta mostrare.

*SAL.* Purché questo non accaggia per il contrario, cioè che il rigirarsi ella in se stessa sia cagione che noi non veggiamo mai l'altra metá; ché cosí sarebbe necessario che fusse, quando ella avesse l'epiciclo. Ma dove lasciate voi un'altra differenza, in contraccambio di questa avvertita da voi?

*SAGR.* E qual è? ché altra per ora non mi vien in mente.

*SAL.* È che, se la Terra (come bene avete notato) non vede altro che la metá della Luna, dove che dalla Luna vien vista tutta la Terra, all'incontro tutta la Terra vede la Luna, ma della Luna solo la metá vede la Terra; perché gli abitatori, per cosí dire, dell'emisfero superiore della Luna, che a noi è invisibile, son privi della vista della Terra, e questi son forse gli antictoni. Ma qui mi sovvien ora d'un particolare accidente, nuovamente osservato dal nostro Accademico nella Luna, per il quale si raccolgono due conseguenze necessarie: l'una è, che noi veggiamo qualche cosa di piú della metá della Luna, e l'altra è, che il moto della Luna ha giustamente relazione al centro della Terra: e l'accidente e l'osservazione è tale. Quando la Luna abbia una corrispondenza e natural simpatia con la Terra, verso la quale con una tal sua determinata parte ella riguardi, è necessario che la linea retta che congiugne i lor centri passi sempre per l'istesso punto della superficie della Luna, tal che quello che dal centro della Terra la rimirasse, vedrebbe sempre l'istesso disco

della Luna, puntualmente terminato da una medesima circonferenza: ma di uno costituito sopra la superficie terrestre, il raggio che dall'occhio suo andasse sino al centro del globo lunare non passerebbe per l'istesso punto della superficie di quella per il quale passa la linea tirata dal centro della Terra a quel della Luna, se non quando ella gli fusse verticale; ma posta la Luna in oriente o in occidente, il punto dell'incidenza del raggio visuale resta superiore a quel della linea che congiugne i centri, e però si scuopre qualche parte dell'emisferio lunare verso la circonferenza di sopra, e si nasconde altrettanto dalla parte di sotto; si scuopre, dico, e si nasconde rispetto all'emisfero che si vedrebbe dal vero centro della Terra: e perché la parte della circonferenza della Luna che è superiore nel nascere, è inferiore nel tramontare, però assai notabile dovrá farsi la differenza dell'aspetto di esse parti superiore e inferiore, scoprendosi ora, ed ora ascondendosi, delle macchie o altre cose notabili di esse parti. Una simil variazione dovrebbe scorgersi ancora verso l'estremitá boreale ed australe del medesimo disco, secondo che la Luna si trova in questo o in quel ventre del suo dragone; perché, quando ella è settentrionale, alcuna delle sue parti verso settentrione ci si nasconde, e si scuopre delle australi, e per l'opposito. Ora, che queste conseguenze si verifichino in fatto, il telescopio ce ne rende certi. Imperocché sono nella Luna due macchie particolari, una delle quali, quando la Luna è nel meridiano, guarda verso maestro, e l'altra gli è quasi diametralmente opposta, e la prima è visibile anco senza il telescopio, ma non giá l'altra: è la maestrale una macchietta ovata, divisa dall'altre grandissime; l'opposta è minore, e parimente separata dalle grandissime, e situata in campo assai chiaro: in amendue queste si osservano molto manifestamente le variazioni giá dette, e veggonsi contrariamente l'una dall'altra, ora vicine al

limbo del disco lunare, ed ora allontanate, con differenza tale, che l'intervallo tra la maestrale e la circonferenza del disco è piú che il doppio maggiore una volta che l'altra; e quanto all'altra macchia (perché l'è piú vicina alla circonferenza), tal mutazione importa piú che il triplo da una volta all'altra. Di qui è manifesto, la Luna, come allettata da virtú magnetica, constantemente riguardare con una sua faccia il globo terrestre, nè da quello divertir mai.

*SAGR.* E quando si ha a por termine alle nuove osservazioni e scoprimenti di questo ammirabile strumento?

*SAL.* Se i progressi di questa son per andar secondo quelli di altre invenzioni grandi, è da sperare che col progresso del tempo si sia per arrivar a veder cose a noi per ora inimmaginabili. Ma tornando al nostro primo discorso, dico, per la sesta congruenza tra la Luna e la Terra, che, sí come la Luna gran parte del tempo supplisce al mancamento del lume del Sole e ci rende, con la reflessione del suo, le notti assai chiare, cosí la Terra ad essa in ricompensa rende, quando ella n'è piú bisognosa, col refletterle i raggi solari, una molto gagliarda illuminazione, e tanto, per mio parere, maggior di quella che a noi vien da lei, quanto la superficie della Terra è piú grande di quella della Luna.

*SAGR.* Non piú, non piú, Sig. Salviati; lasciatemi il gusto di mostrarvi come a questo primo cenno ho penetrato la causa di un accidente al quale mille volte ho pensato, né mai l'ho potuto penetrare. Voi volete dire che certa luce abbagliata che si vede nella Luna, massimamente quando l'è falcata, viene dal reflesso del lume del Sole nella superficie della terra e del mare: e piú si vede tal lume chiaro, quanto la falce è piú sottile, perché allora maggiore è la parte luminosa della Terra che dalla Luna è veduta, conforme a quello che poco fa si concluse, cioè che sempre tanta è la parte luminosa della

Terra che si mostra alla Luna, quanta l'oscura della Luna che guarda verso la Terra; onde quando la Luna è sottilmente falcata, ed in conseguenza grande è la sua parte tenebrosa, grande è la parte illuminata della Terra, veduta dalla Luna, e tanto piú potente la reflession del lume.

*SAL.* Questo è puntualmente quello ch'io voleva dire. In somma, gran dolcezza è il parlar con persone giudiziose e di buona apprensiva, e massime quando altri va passeggiando e discorrendo tra i veri. Io mi son piú volte incontrato in cervelli tanto duri, che, per mille volte che io abbia loro replicato questo che voi avete subito per voi medesimo penetrato, mai non è stato possibile che e' l'apprendano.

*SIMPL.* Se voi volete dire di non averlo potuto persuadere loro sí che e' l'intendino, io molto me ne meraviglio, e son sicuro che non l'intendendo dalla vostra esplicazione, non l'intenderanno forse per quella di altri, parendomi la vostra espressiva molto chiara; ma se voi intendete di non gli aver persuasi sí che e' lo credano, di questo non mi maraviglio punto, perché io stesso confesso di esser un di quelli che intendono i vostri discorsi, ma non vi si quietano, anzi mi restano, in questa e in parte dell'altre sei congruenze, molte difficultá, le quali promoverò quando avrete finito di raccontarle tutte.

*SAL.* Il desiderio che ho di ritrovar qualche veritá, nel quale acquisto assai mi possono aiutare le obbiezioni di uomini intelligenti, qual siete voi, mi fará esser brevissimo nello spedirmi da quel che ci resta. Sia dunque la settima congruenza il rispondersi reciprocamente non meno alle offese che a i favori: onde la Luna, che bene spesso nel colmo della sua illuminazione, per l'interposizion della Terra tra sé e il Sole, vien privata di luce ed ecclissata, cosí essa ancora, per suo riscatto, si interpone tra la Terra e il Sole, e con l'ombra sua oscura la

Terra; e se ben la vendetta non è pari all'offesa, perché bene spesso la Luna rimane, ed anco per assai lungo tempo, immersa totalmente nell'ombra della Terra, ma non giá mai tutta la Terra, nè per lungo spazio di tempo, resta oscurata dalla Luna, tuttavia, avendosi riguardo alla picciolezza del corpo di questa in comparazion della grandezza di quello, non si può dir se non che il valore, in un certo modo, dell'animo sia grandissimo. Questo è quanto alle congruenze. Seguirebbe ora il discorrer circa le disparitá; ma perché il Sig. Simplicio ci vuol favorire de i dubbi contro di quelle, sará bene sentirgli e ponderargli, prima che passare avanti.

*SAGR.* Sí, perché è credibile che il Sig. Simplicio non sia per aver repugnanze intorno alle disparitá e differenze tra la Terra e la Luna, giá che egli stima le lor sustanze diversissime.

*SIMPL.* Delle congruenze recitate da voi nel far parallelo tra la Terra e la Luna, non sento di poter ammetter senza repugnanza se non la prima e due altre. Ammetto la prima, cioè la figura sferica, se bene anco in questa vi è non so che, stimando io quella della Luna esser pulitissima e tersa come uno specchio, dove che questa della Terra tocchiamo con mano esser scabrosissima ed aspra; ma questa, attenente all'inegualitá della superficie, va considerata in un'altra delle congruenze arrecate da voi; però mi riserbo a dirne quanto mi occorre nella considerazione di quella. Che la Luna sia poi, come voi dite nella seconda congruenza, opaca ed oscura per se stessa, come la Terra, io non ammetto se non il primo attributo della opacitá, del che mi assicurano gli eclissi solari; ché quando la Luna fusse trasparente, l'aria nella totale oscurazione del Sole non resterebbe cosí tenebrosa come ella resta, ma per la trasparenza del corpo lunare trapasserebbe una luce refratta, come veggiamo farsi per le piú dense nugole. Ma quanto all'oscuritá, io non credo

che la Luna sia del tutto priva di luce, come la Terra, anzi quella chiarezza che si scorge nel resto del suo disco, oltre alle sottili corna illustrate dal Sole, reputo che sia suo proprio e natural lume, e non un reflesso della Terra, la quale io stimo impotente, per la sua somma asprezza ed oscuritá, a reflettere i raggi del Sole. Nel terzo parallelo convengo con voi in una parte, e nell'altra dissento; convengo nel giudicar il corpo della Luna solidissimo e duro, come la Terra, anzi piú assai, perché se da Aristotile noi caviamo che il cielo sia di durezza impenetrabile, e le stelle parti piú dense del cielo, è ben necessario che le siano saldissime ed impenetrabilissime.

*SAGR.* Che bella materia sarebbe quella del cielo per fabbricar palazzi, chi ne potesse avere, cosí dura e tanto trasparente!

*SAL.* Anzi pessima, perché sendo, per la somma trasparenza, del tutto invisibile, non si potrebbe, senza gran pericolo di urtar negli stipiti e spezzarsi il capo, camminar per le stanze.

*SAGR.* Cotesto pericolo non si correrebbe egli, se è vero, come dicono alcuni Peripatetici, che la sia intangibile; e se la non si può toccare, molto meno si potrebbe urtare.

*SAL.* Di niuno sollevamento sarebbe cotesto; conciosiaché, se ben la materia celeste non può esser toccata, perché manca delle tangibili qualitá, può ben ella toccare i corpi elementari; e per offenderci, tanto è che ella urti in noi, ed ancor peggio, che se noi urtassimo in lei. Ma lasciamo star questi palazzi o per dir meglio castelli in aria, e non impediamo il Sig. Simplicio.

*SIMPL.* La quistione che voi avete cosí incidentemente promossa, è delle difficili che si trattino in filosofia, ed io ci ho intorno di bellissimi pensieri di un gran cattedrante di Padova; ma non è tempo di entrarvi adesso. Però, tornando al nostro proposito, replico che stimo la

Luna solidissima piú della Terra, ma non l'argomento giá, come fate voi, dalla asprezza e scabrositá della sua superficie, anzi dal contrario, cioè dall'essere atta a ricevere (come veggiamo tra noi nelle gemme piú dure) un pulimento e lustro superiore a qual si sia specchio piú terso; ché tale è necessario che sia la sua superficie, per poterci fare sí viva reflessione de' raggi del Sole. Quelle apparenze poi che voi dite, di monti, di scogli, di argini, di valli, etc., son tutte illusioni; ed io mi sono ritrovato a sentire in publiche dispute sostener gagliardamente, contro a questi introduttori di novitá, che tali apparenze non da altro provengono che da parti inegualmente opache e perspicue, delle quali interiormente ed esteriormente è composta la Luna, come spesso veggiamo accadere nel cristallo, nell'ambra ed in molte pietre preziose perfettamente lustrate, dove, per la opacitá di alcune parti e per la trasparenza di altre, appariscono in quelle varie concavitá e prominenze. Nella quarta congruenza concedo che la superficie del globo terrestre, veduto di lontano, farebbe due diverse apparenze, cioè una piú chiara e l'altra piú oscura, ma stimo che tali diversitá accaderebbono al contrario di quel che dite voi; cioè credo che la superficie dell'acqua apparirebbe lucida, perché è liscia e trasparente, e quella della terra resterebbe oscura per la sua opacitá e scabrositá, male accomodata a riverberare il lume del Sole. Circa il quinto riscontro, lo ammetto tutto, e resto capace che quando la Terra risplendesse come la Luna si mostrerebbe, a chi di lassú la rimirasse, sotto figure conformi a quelle che noi veggiamo nella Luna; comprendo anco come il periodo della sua illuminazione e variazione di figure sarebbe di un mese, benché il Sole la ricerchi tutta in ventiquattr'ore; e finalmente non ho difficultá nell'ammettere che la metá sola della Luna vede tutta la Terra, e che tutta la Terra vede solo la metá della Luna. Nel sesto, reputo falsissimo

che la Luna possa ricever lume dalla Terra, che è oscurissima, opaca ed inettissima a reflettere il lume del Sole, come ben lo reflette la Luna a noi; e, come ho detto, stimo che quel lume che si vede nel resto della faccia della Luna, oltre alle corna splendidissime per l'illuminazion del Sole, sia proprio e naturale della Luna, e gran cosa ci vorrebbe a farmi credere altrimenti. Il settimo, de gli eclissi scambievoli, si può anco ammettere, se ben propriamente si costuma chiamare eclisse del Sole questo che voi volete chiamare eclisse della Terra. E questo è quanto per ora mi occorre dirvi in contradizione alle sette congruenze; alle quali instanze se vi piacerá di replicare alcuna cosa, l'ascolterò volentieri.

*SAL.* Se io ho bene appreso quanto avete risposto, parmi che tra voi e noi restino ancora controverse alcune condizioni, le quali io faceva comuni alla Luna ed alla Terra; e son queste. Voi stimate la Luna tersa e liscia com'uno specchio, e, come tale, atta a refletterci il lume del Sole, ed all'incontro la Terra, per la sua asprezza, non potente a far simile reflessione. Concedete la Luna solida e dura, e ciò argumentate dall'esser ella pulita e tersa, e non dall'esser montuosa; e dell'apparir montuosa ne assegnate per causa l'essere di parti piú e meno opache e perspicue. E finalmente stimate, quella luce secondaria esser propria della Luna, e non per reflession della Terra; se ben par che al mare, per esser di superficie pulita, voi non neghiate qualche reflessione. Quanto al torvi di errore, che la reflession della Luna non si faccia come da uno specchio, ci ho poca speranza, mentre veggo che quello che in tal proposito si legge nel Saggiatore e nelle Lettere Solari del nostro amico comune non ha profittato nulla nel vostro concetto, se però voi avete attentamente letto quanto vi è scritto in tal materia.

*SIMPL.* Io l'ho trascorso cosí superficialmente, conforme al poco tempo che mi vien lasciato ozioso da studi

piú sodi: però, se col replicare alcune di quelle ragioni o coll'addurne altre voi pensate risolvermi le difficultá, le ascolterò piú attentamente.

*SAL.* Io dirò quello che mi viene in mente al presente, e potrebb'essere che fusse una mistione di concetti miei propri e di quelli che giá lessi ne i detti libri, da i quali mi sovvien bene ch'io restai interamente persuaso, ancorché le conclusioni nel primo aspetto mi paresser gran paradossi. Noi cerchiamo, Sig. Simplicio, se per fare una reflession di lume simile a quello che ci vien dalla Luna, sia necessario che la superficie da cui vien la reflessione sia cosí tersa e liscia come di uno specchio, o pur sia piú accomodata una superficie non tersa e non liscia, ma aspra e mal pulita. Ora, quando a noi venisser due reflessioni, una piú lucida e l'altra meno, da due superficie opposteci, io vi domando, qual delle due superficie voi credete che si rappresentasse a gli occhi nostri piú chiara e qual piú oscura.

*SIMPL.* Credo senza dubbio che quella che piú vivamente mi reflettesse il lume, mi si mostrerebbe in aspetto piú chiara, e l'altra piú oscura.

*SAL.* Pigliate ora in cortesia quello specchio che è attaccato a quel muro, ed usciamo qua nella corte. Venite, Sig. Sagredo. Attaccate lo specchio lá a quel muro, dove batte il Sole; discostiamoci e ritiriamoci qua all'ombra. Ecco lá due superficie percosse dal Sole, cioè il muro e lo specchio. Ditemi ora qual vi si rappresenta piú chiara: quella del muro o quella dello specchio? voi non rispondete?

*SAGR.* Io lascio rispondere al Sig. Simplicio, che ha la difficultá; ché io, quanto a me, da questo poco principio di esperienza son persuaso che bisogni per necessitá che la Luna sia di superficie molto mal pulita.

*SAL.* Dite, Sig. Simplicio: se voi aveste a ritrar quel muro, con quello specchio attaccatovi, dove adoprereste

voi colori piú oscuri, nel dipigner il muro o pur nel dipigner lo specchio?

*SIMPL.* Assai piú scuri nel dipigner lo specchio.

*SAL.* Or se dalla superficie che si rappresenta piú chiara vien la reflession del lume piú potente, piú vivamente ci refletterá i raggi del Sole il muro che lo specchio.

*SIMPL.* Benissimo, Signor mio; avete voi migliori esperienze di queste? Voi ci avete posti in luogo dove non batte il reverbero dello specchio; ma venite meco un poco piú in qua: no, venite pure.

*SAGR.* Cercate voi forse il luogo della reflessione che fa lo specchio?

*SIMPL.* Signor sí.

*SAGR.* Oh vedetela lá nel muro opposto, grande giusto quanto lo specchio, e chiara poco meno che se vi battesse il Sole direttamente.

*SIMPL.* Venite dunque qua, e guardate di lí la superficie dello specchio, e sappiatemi dire se l'è piú scura di quella del muro.

*SAGR.* Guardatela pur voi, ché io per ancora non voglio accecare; e so benissimo, senza guardarla, che la si mostra vivace e chiara quanto il Sole istesso, o poco meno.

*SIMPL.* Che dite voi dunque che la reflession di uno specchio sia men potente di quella di un muro? io veggo che in questo muro opposto, dove arriva il reflesso dell'altra parete illuminata insieme con quel dello specchio, questo dello specchio è assai piú chiaro; e veggio parimente che di qui lo specchio medesimo mi apparisce piú chiaro assai che il muro.

*SAL.* Voi con la vostra accortezza mi avete prevenuto, perché di questa medesima osservazione avevo bisogno per dichiarar quel che resta. Voi vedete dunque la differenza che cade tra le due reflessioni, fatte dalle due superficie del muro e dello specchio, percosse nel-

l'istesso modo per l'appunto da i raggi solari; e vedete come la reflession che vien dal muro si diffonde verso tutte le parti opposteli, ma quella dello specchio va verso una parte sola, non punto maggiore dello specchio medesimo; vedete parimente come la superficie del muro, riguardata da qualsivoglia luogo, si mostra chiara sempre egualmente a se stessa, e per tutto assai piú chiara che quella dello specchio, eccettuatone quel piccolo luogo solamente dove batte il reflesso dello specchio, ché di lí apparisce lo specchio molto piú chiaro del muro. Da queste cosí sensate e palpabili esperienze mi par che molto speditamente si possa venire in cognizione, se la reflessione che ci vien dalla Luna venga come da uno specchio, o pur come da un muro, cioè se da una superficie liscia o pure aspra.

*SAGR.* Se io fussi nella Luna stessa, non credo che io potessi con mano toccar piú chiaramente l'asprezza della sua superficie di quel ch'io me la scorga ora con l'apprensione del discorso. La Luna, veduta in qualsivoglia positura, rispetto al Sole e a noi, ci mostra la sua superficie tocca dal Sole sempre egualmente chiara; effetto che risponde a capello a quel del muro, che, riguardato da qualsivoglia luogo, apparisce egualmente chiaro, e discorda dallo specchio, che da un luogo solo si mostra luminoso e da tutti gli altri oscuro. In oltre, la luce che mi vien dalla reflession del muro è tollerabile e debile, in comparazion di quella dello specchio gagliardissima ed offensiva alla vista poco meno della primaria e diretta del Sole: e cosí con suavitá riguardiamo la faccia della Luna; che quando ella fusse come uno specchio, mostrandocisi anco, per la vicinitá, grande quanto l'istesso Sole, sarebbe il suo fulgore assolutamente intollerabile, e ci parrebbe di riguardare quasi un altro Sole.

*SAL.* Non attribuite di grazia, Sig. Sagredo, alla mia dimostrazione piú di quello che le si perviene. Io voglio

muovervi contro un'instanza, che non so quanto sia di agevole scioglimento. Voi portate per gran diversitá tra la Luna e lo specchio, che ella rimandi la reflessione verso tutte le parti egualmente, come fa il muro, dove che lo specchio la manda in un luogo solo determinato; e di qui concludete, la Luna esser simile al muro, e non allo specchio. Ma io vi dico che quello specchio manda la reflessione in un luogo solo, perché la sua superficie è piana, e dovendo i raggi reflessi partirsi ad angoli eguali a quelli de' raggi incidenti, è forza che da una superficie piana si partano unitamente verso il medesimo luogo; ma essendo che la superficie della Luna è non piana, ma sferica, ed i raggi incidenti sopra una tal superficie trovano da reflettersi ad angoli eguali a quelli dell'incidenza verso tutte le parti, mediante la infinitá delle inclinazioni che compongono la superficie sferica, adunque la Luna può mandar la reflessione per tutto, e non è necessitata a mandarla in un luogo solo, come quello specchio che è piano.

*SIMPL.* Questa è appunto una delle obbiezioni che io volevo fargli contro.

*SAGR.* Se questa è una, è forza che voi ne abbiate delle altre; però ditele, ché quanto a questa prima mi par che ella sia per riuscire piú contro di voi che in favore.

*SIMPL.* Voi avete pronunziato come cosa manifesta, che la reflession fatta da quel muro sia cosí chiara ed illuminante come quella che ci vien dalla Luna, ed io la stimo come nulla in comparazion di quella: imperocché « in questo negozio dell'illuminazione bisogna aver riguardo e distinguere la sfera di attivitá; e chi dubita che i corpi celesti abbiano maggiore sfera di attivitá che questi nostri elementari, caduchi e mortali? e quel muro, finalmente, che è egli altro che un poco di terra, oscura ed inetta all'illuminare? ».

*SAGR.* E qui ancora credo che voi vi inganniate di assai. Ma vengo alla prima instanza mossa dal Sig. Salviati: e considero che per far che un oggetto ci apparisca luminoso, non basta che sopra esso caschino i raggi del corpo illuminante, ma ci bisogna che i raggi reflessi vengano all'occhio nostro; come apertamente si vede nell'esempio di quello specchio, sopra il quale non ha dubbio che vengono i raggi luminosi del Sole, con tutto ciò ei non ci si mostra chiaro ed illustrato se non quando noi mettiamo l'occhio in quel luogo particulare dove va la reflessione. Consideriamo adesso quel che accaderebbe quando lo specchio fusse di superficie sferica: ché senz'altro noi troveremo che della reflessione che si fa da tutta la superficie illuminata, piccolissima parte è quella che perviene all'occhio di un particolar riguardante, per esser una minimissima particella di tutta la superficie sferica quella l'inclinazion della quale ripercuote il raggio al luogo particolare dell'occhio; onde minima convien che sia la parte della superficie sferica che all'occhio si mostra splendente, rappresentandosi tutto il rimanente oscuro. Quando dunque la Luna fusse tersa come uno specchio, piccolissima parte si mostrerebbe a gli occhi di un particulare illustrata dal Sole, ancorché tutto un emisferio fusse esposto a' raggi solari, ed il resto rimarrebbe all'occhio del riguardante come non illuminato e perciò invisibile, e finalmente invisibile ancora del tutto la Luna, avvenga che quella particella onde venisse la reflessione, per la sua piccolezza e gran lontananza si perderebbe; e sí come all'occhio ella resterebbe invisibile, cosí la sua illuminazione resterebbe nulla, ché bene è impossibile che un corpo luminoso togliesse via le nostre tenebre col suo splendore e che noi non lo vedessimo.

*SAL.* Fermate in grazia, Sig. Sagredo, perché io veggo alcuni movimenti nel viso e nella persona del Sig. Simplicio, che mi sono indizi ch'ei non resti o ben capace o

soddisfatto di questo che voi con somma evidenza ed assoluta veritá avete detto; e pur ora mi è sovvenuto di potergli con altra esperienza rimuovere ogni scrupolo. Io ho veduto in una camera di sopra un grande specchio sferico: facciamolo portar qua, e mentre che si conduce, torni il Sig. Simplicio a considerare quanta è grande la chiarezza che vien nella parete qui sotto la loggia dal reflesso dello specchio piano.

*SIMPL.* Io veggo che l'è chiara poco meno che se vi percotesse direttamente il Sole.

*SAL.* Cosí è veramente. Or ditemi: se, levando via quel piccolo specchio piano, metteremo nell'istesso luogo quel grande sferico, qual effetto credete voi che sia per far la sua reflessione nella medesima parete?

*SIMPL.* Credo che gli arrecherá lume molto maggiore e molto piú amplo.

*SAL.* Ma se l'illuminazione sará nulla, o cosí piccola che appena ve ne accorgiate, che direte allora?

*SIMPL.* Quando avrò visto l'effetto, penserò alla risposta.

*SAL.* Ecco lo specchio, il quale voglio che sia posto accanto all'altro. Ma prima andiamo lá vicino al reflesso di quel piano, e rimirate attentamente la sua chiarezza: vedete come è chiaro qui dove e' batte, e come distintamente si veggono tutte queste minuzie del muro.

*SIMPL.* Ho visto e osservato benissimo: fate metter l'altro specchio a canto al primo.

*SAL.* Eccolo lá. Vi fu messo subito che cominciaste a guardare le minuzie, e non ve ne sete accorto, sí grande è stato l'accrescimento del lume nel resto della parete. Or tolgasi via lo specchio piano. Eccovi levata via ogni reflessione, ancorché vi sia rimasto il grande specchio convesso. Rimuovasi questo ancora, e poi vi si riponga quanto vi piace: voi non vedrete mutazione alcuna di luce in tutto il muro. Eccovi dunque mostrato al senso

come la reflessione del Sole fatta in ispecchio sferico convesso non illumina sensibilmente i luoghi circonvicini. Ora che risponderete voi a questa esperienza?

*SIMPL.* Io ho paura che qui non entri qualche giuoco di mano. Io veggo pure, nel riguardar quello specchio, uscire un grande splendore, che quasi mi toglie la vista, e, quel che piú importa, ve lo veggo sempre da qualsivoglia luogo ch'io lo rimiri, e veggolo andar mutando sito sopra la superficie dello specchio, secondo ch'io mi pongo a rimirarlo in questo o in quel luogo: argomento necessario, che il lume si reflette vivo assai verso tutte le bande, ed in conseguenza cosí potente sopra tutta quella parete come sopra il mio occhio.

*SAL.* Or vedete quanto bisogni andar cauto e riservato nel prestare assenso a quello che il solo discorso ci rappresenta. Non ha dubbio che questo che voi dite ha assai dell'apparente; tuttavia potete vedere come la sensata esperienza mostra in contrario.

*SIMPL.* Come dunque cammina questo negozio?

*SAL.* Io vi dirò quel che ne sento, che non so quanto vi sia per appagare. E prima, quello splendore cosí vivo che voi vedete sopra lo specchio, e che vi par che ne occupi assai buona parte, non è cosí grande a gran pezzo, anzi è piccolo assai assai; ma la sua vivezza cagiona nell'occhio vostro, mediante la reflessione fatta nell'umido de gli orli delle palpebre, la quale si distende sopra la pupilla, una irradiazione avventizia, simile a quel capillizio che ci par di vedere intorno alla fiammella di una candela posta alquanto lontana, o vogliate assimigliarla allo splendore avventizio di una stella; che se voi paragonerete il piccolo corpicello, v. g., della Canicola, veduto di giorno col telescopio, quando si vede senza irradiazione, col medesimo veduto di notte coll'occhio libero, voi fuor di ogni dubbio comprenderete che l'irraggiato si mostra piú di mille volte maggiore del nudo

e real corpicello: ed un simile o maggior ricrescimento fa l'immagine del Sole che voi vedete in quello specchio; dico maggiore, per esser ella piú viva della stella, come è manifesto dal potersi rimirar la stella con assai minor offesa alla vista, che questa reflession dello specchio. Il reverbero dunque, che si ha da participare sopra tutta questa parete, viene da piccola parte di quello specchio; e quello che pur ora veniva da tutto lo specchio piano, si participava e ristrigneva a piccolissima parte della medesima parete: qual meraviglia è dunque che la reflessione prima illumini molto vivamente, e che quest'altra resti quasi impercettibile?

*SIMPL.* Io mi trovo piú inviluppato che mai, e mi sopraggiugne l'altra difficultá, come possa essere che quel muro, essendo di materia cosí oscura e di superficie cosí mal pulita, abbia a ripercuoter lume piú potente e vivace che uno specchio ben terso e pulito.

*SAL.* Piú vivace no, ma ben piú universale, ché, quanto alla vivezza, voi vedete che la reflessione di quello specchietto piano, dove ella ferisce lá sotto la loggia, illumina gagliardamente, ed il restante della parete, che riceve la reflession del muro, dove è attaccato lo specchio, non è a gran segno illuminato come la piccola parte dove arriva il reflesso dello specchio. E se voi desiderate intender l'intero di questo negozio, considerate come l'esser la superficie di quel muro aspra, è l'istesso che l'esser composta di innumerabili superficie piccolissime, disposte secondo innumerabili diversitá di inclinazioni, tra le quali di necessitá accade che ne sieno molte disposte a mandare i raggi, reflessi da loro, in un tal luogo, molte altre in altro; ed in somma non è luogo alcuno al quale non arrivino moltissimi raggi reflessi da moltissime superficiette sparse per tutta l'intera superficie del corpo scabroso, sopra il quale cascano i raggi luminosi: dal che segue di necessitá che sopra qualsivoglia parte di qua-

lunque superficie opposta a quella che riceve i raggi primarii incidenti, pervengano raggi reflessi, ed in conseguenza l'illuminazione. Seguene ancora, che il medesimo corpo sul quale vengono i raggi illuminanti, rimirato da qualsivoglia luogo, si mostri tutto illuminato e chiaro: e però la Luna, per esser di superficie aspra e non tersa, rimanda la luce del Sole verso tutte le bande, ed a tutti i riguardanti si mostra egualmente lucida. Che se la superficie sua, essendo sferica, fusse ancora liscia come uno specchio, resterebbe del tutto invisibile, atteso che quella piccolissima parte dalla quale potesse venir reflessa l'immagine del Sole, all'occhio di un particolare, per la gran lontananza, resterebbe invisibile, come giá abbiam detto.

*SIMPL.* Resto assai ben capace del vostro discorso; tuttavia mi par di poter risolverlo con pochissima fatica, e mantener benissimo che la Luna sia rotonda e pulitissima e che refletta il lume del Sole a noi al modo di uno specchio: né perciò l'immagine del Sole si deve veder nel suo mezo; avvengaché « non per le spezie dell'istesso Sole possa vedersi in sí gran distanza la piccola figura del Sole, ma sia compresa da noi per il lume prodotto dal Sole l'illuminazione di tutto il corpo lunare. Una tal cosa possiamo noi vedere in una piastra dorata e ben brunita, che, percossa da un corpo luminoso, si mostra, a chi la guarda da lontano, tutta risplendente; e solo da vicino si scorge nel mezo di essa la piccola immagine del corpo luminoso ».

*SAL.* Confessando ingenuamente la mia incapacitá, dico che non intendo di questo vostro discorso altro che di quella piastra dorata; e se voi mi concedete il parlar liberamente, ho grande opinione che voi ancora non l'intendiate, ma abbiate imparate a mente quelle parole scritte da qualcuno per desiderio di contraddire e mostrarsi piú intelligente dell'avversario, mostrarsi, però, a quelli che, per apparir eglino ancora intelligenti, ap-

plaudono a quello che e' non intendono, e maggior concetto si formano delle persone secondo che da loro son manco intese; e pur che lo scrittore stesso non sia (come molti ce ne sono) di quelli che scrivono quel che non intendono, e che però non s'intende quel che essi scrivono. Però, lasciando il resto, vi rispondo, quanto alla piastra dorata, che quando ella sia piana e non molto grande, potrá apparir da lontano tutta risplendente, mentre sia ferita da un lume gagliardo, ma però si vedrá tale quando l'occhio sia in una linea determinata, cioè in quella de i raggi reflessi; e vedrassi piú fiammeggiante che ne fusse, v. g., d'argento, mediante l'esser colorata ed atta, per la somma densitá del metallo, a ricevere brunimento perfettissimo: e quando la sua superficie, essendo benissimo lustrata, non fusse poi esattamente piana, ma avesse varie inclinazioni, allora anco da piú luoghi si vedrebbe il suo splendore, cioè da tanti a quanti pervenissero le varie reflessioni fatte dalle diverse superficie; che però si lavorano i diamanti a molte facce, acciò il lor dilettevol fulgore si scorga da molti luoghi: ma quando la piastra fusse molto grande, non però da lontano, ancorché ella fusse tutta piana, si vedrebbe tutta risplendente. E per meglio dichiararmi, intendasi una piastra dorata piana e grandissima esposta al Sole: mostrerassi a un occhio lontano l'immagine del Sole occupare una parte di tal piastra solamente, cioè quella donde viene la reflessione de i raggi solari incidenti; ma è vero che per la vivacitá del lume tal immagine apparirá inghirlandata di molti raggi, e però sembrerá occupare maggior parte assai della piastra che veramente ella non occuperá. E che ciò sia vero, notato il luogo particolare della piastra donde viene la reflessione, e figurato parimente quanto grande mi si rappresenta lo spazio risplendente, cuoprasi di esso spazio la maggior parte, lasciando solamente scoperto intorno al mezo: non però si diminuirá punto la grandezza dell'ap-

parente splendore a quello che di lontano lo rimira, anzi si vedrá egli largamente sparso sopra il panno o altro con che si ricoperse. Se dunque alcuno col vedere una piccola piastra dorata da lontano tutta risplendente, si sará immaginato che l'istesso dovesse accadere anco di piastre grandi quanto la Luna, si è ingannato non meno che se credesse, la Luna non esser maggiore di un fondo di tino. Quando poi la piastra fusse di superficie sferica, vedrebbesi in una sola sua particella il reflesso gagliardo, ma ben, mediante la vivezza, si mostrerebbe inghirlandato di molti raggi assai vibranti: il resto della palla si vedrebbe come colorato, e questo anco solamente quando e' non fusse in sommo grado pulito; ché quando e' fusse brunito perfettamente, apparirebbe oscuro. Esempio di questo aviamo giornalmente avanti gli occhi ne i vasi d'argento, li quali, mentre sono solamente bolliti nel bianchimento, son tutti candidi come la neve, né punto rendono l'immagini; ma se in alcuna parte si bruniscono, in quella subito diventano oscuri, e di lí rendono l'immagini come specchi: e quel divenire oscuro non procede da altro che dall'essersi spianata una finissima grana che faceva la superficie dell'argento scabrosa, e però tale che rifletteva il lume verso tutte le parti, per lo che da tutti i luoghi si mostrava egualmente illuminata; quando poi, col brunirla, si spianano esquisitamente quelle minime inegualitá, sí che la reflessione de i raggi incidenti si drizza tutta in luogo determinato, allora da quel tal luogo si mostra la parte brunita assai piú chiara e lucida del restante, che è solamente bianchito, ma da tutti gli altri luoghi si vede molto oscura. È noto che la diversitá delle vedute, nel rimirar superficie brunite, cagiona differenze tali di apparenze, che per imitare e rappresentare in pittura, v. g., una corazza brunita, bisogna accoppiare neri schietti e bianchi, l'uno a canto all'altro, in parti di essa arme dove il lume cade egualmente.

*SAGR.* Adunque, quando questi Signori filosofi si contentassero di conceder che la Luna, Venere e gli altri pianeti fussero di superficie non cosí lustra e tersa come uno specchio, ma un capello manco, cioè quale è una piastra di argento bianchita solamente, ma non brunita, questo basterebbe a poterla far visibile ed accomodata a ripercuoterci il lume del Sole?

*SAL.* Basterebbe in parte; ma non renderebbe un lume cosí potente, come fa essendo montuosa ed in somma piena di eminenze e cavitá grandi. Ma questi Signori filosofi non la concederanno mai pulita meno di uno specchio, ma bene assai piú, se piú si può immaginare, perché stimando eglino che a' corpi perfettissimi si convengano figure perfettissime, bisogna che la sfericitá di quei globi celesti sia assolutissima; oltre che, quando c' mi concedessero qualche inegualitá, ancorché minima, io me ne prenderei senza scrupolo alcuno altra assai maggiore, perché consistendo tal perfezione in indivisibili, tanto la guasta un capello quanto una montagna.

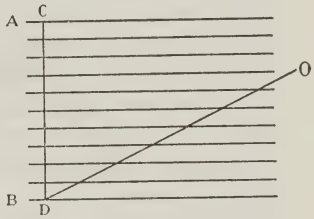
*SAGR.* Qui mi nascono due dubbi: l'uno è l'intendere, perché la maggior inegualitá di superficie abbia a far piú potente reflession di lume; l'altro è, perché questi Signori Peripatetici voglian questa esatta figura.

*SAL.* Al primo risponderò io, ed al Sig. Simplicio lascerò la cura di rispondere al secondo. Devesi dunque avvertire che le medesime superficie vengono dal medesimo lume piú e meno illuminate, secondoché i raggi illuminanti vi cascano sopra piú o meno obliquamente, sí che la massima illuminazione è dove i raggi son perpendicolari. Ed ecco ch'io ve lo mostro al senso. Io piego questo foglio tanto che una parte faccia angolo sopra l'altra; ed esponendole alla reflession del lume di quel muro opposto, vedete come questa faccia, che riceve i raggi obliquamente, è manco chiara di quest'altra, dove la reflessione viene ad angoli retti; e notate come secondo

che io gli vo ricevendo piú e piú obliquamente, l'illuminazione si fa piú debole.

*SAGR.* Veggo l'effetto, ma non comprendo la causa.

*SAL.* Se voi ci pensaste un centesimo d'ora, la trovereste; ma per non consumare il tempo, eccovene un poco di dimostrazione in questa figura.




*SAGR.* La sola vista della figura mi ha chiarito il tutto, però seguite.

*SIMPL.* Dite in grazia il resto a me, che non sono di sí veloce apprensiva.

*SAL.* Fate conto che tutte le linee parallele che voi vedete partirsi da i termini A, B, sieno i raggi che sopra la linea C D vengono ad angoli retti: inclinate ora la medesima C D, sí che penda come D O; non vedete voi che buona parte di quei raggi che ferivano la C D, passano senza toccar la D O? Adunque se la D O è illuminata da manco raggi, è ben ragionevole che il lume ricevuto da lei sia piú debole. Torniamo ora alla Luna, la quale, essendo di figura sferica, quando la sua superficie fusse pulita quanto questa carta, le parti del suo emisferio illuminato dal Sole che sono verso l'estremitá, riceverebbero minor lume assaissimo che le parti di mezo, cadendo sopra quelle i raggi obliquissimi, e sopra queste ad angoli retti; per lo che nel plenilunio, quando noi veggiamo quasi tutto l'emisferio illuminato, le parti verso il mezo ci si dovrebbero mostrare piú risplendenti, che l'altre verso la circonferenza: il che non si vede. Figuratevi ora la faccia della Luna piena di montagne ben alte: non vedete voi come le piagge e i dorsi loro, elevandosi sopra la convessitá della perfetta superficie sferica, vengono esposti alla vista del Sole, ed accomodati

a ricevere i raggi, assai meno obliquamente, e perciò a mostrarsi illuminati quanto il resto?

*SAGR.* Tutto bene: ma se vi sono tali montagne, è vero che il Sole le ferirá assai piú direttamente che non farebbe l'inclinazione di una superficie pulita, ma è anco vero che tra esse montagne resterebbero tutte le valli oscure, mediante l'ombre grandissime che in quel tempo verrebber da i monti; dove che le parti di mezo, benché piene di valli e monti, mediante l'avere il Sole elevato, rimarrebbero senz'ombre, e però piú lucide assai che le parti estreme, sparse non men di ombre che di lume: e pur tuttavia non si vede tal differenza.

*SIMPL.* Una simil difficultá mi si andava avvolgendo per la fantasia.

*SAL.* Quanto è piú pronto il Sig. Simplicio a penetrar le difficultá che favoriscono le opinioni d'Aristotile, che le soluzioni! Ma io ho qualche sospetto che a bello studio e' voglia anco talvolta tacerle; e nel presente particulare, avendo da per sé potuto veder l'obbiezione, che pure è assai ingegnosa, non posso credere che e' non abbia ancora avvertita la risposta, ond'io voglio tentar di cavargliela (come si dice) di bocca. Però ditemi, Sig. Simplicio: credete voi che possa essere ombra dove feriscono i raggi del Sole?

*SIMPL.* Credo, anzi son sicuro, che no, perché essendo egli il massimo luminare, che scaccia con i suoi raggi le tenebre, è impossibile che dove egli arriva resti tenebroso; e poi aviamo la definizione che *tenebræ sunt privatio luminis.*

*SAL.* Adunque il Sole, rimirando la Terra o la Luna o altro corpo opaco, non vede mai alcuna delle sue parti ombrose, non avendo altri occhi da vedere che i suoi raggi apportatori del lume; ed in conseguenza uno che fusse nel Sole, non vedrebbe mai niente di adombrato, imperocché i raggi suoi visivi andrebbero sempre in compagnia de i solari illuminanti.

*SIMPL.* Questo è verissimo, senza contradizione alcuna.

*SAL.* Ma quando la Luna è all'opposizion del Sole, qual differenza è tra il viaggio che fanno i raggi della vostra vista, e quello che fanno i raggi del Sole?

*SIMPL.* Ora ho inteso; voi volete dire che caminando i raggi della vista e quelli del Sole per le medesime linee, noi non possiamo scoprir alcuna delle valli ombrose della Luna. Di grazia, toglietevi giú di questa opinione, ch'io sia simulatore o dissimulatore; e vi giuro da gentiluomo che non avevo penetrata cotal risposta, né forse l'avrei ritrovata senza l'aiuto vostro o senza lungo pensarvi.

*SAGR.* La soluzione che fra tutti due avete addotta circa quest'ultima difficultá, ha veramente soddisfatto a me ancora; ma nel medesimo tempo questa considerazione del camminare i raggi della vista con quelli del Sole, mi ha destato un altro scrupolo circa l'altra parte: ma non so se io lo saprò spiegare, perché, essendomi nato di presente, non l'ho per ancora ordinato a modo mio; ma vedremo fra tutti di ridurlo a chiarezza. E' non è dubbio alcuno che le parti verso la circonferenza dell'emisferio pulito, ma non brunito, che sia illuminato dal Sole, ricevendo i raggi obliquamente, ne ricevono assai meno che le parti di mezo, le quali direttamente gli ricevono; e può essere che una striscia larga, v. g., venti gradi, che sia verso l'estremitá dell'emisferio, non riceva piú raggi che un'altra verso le parti di mezo, larga non piú di quattro gradi; onde quella veramente sará assai piú oscura di questa, e tale apparirá a chiunque le rimirasse amendue in faccia o vogliam dire in maestá. Ma quando l'occhio del riguardante fusse costituito in luogo tale che la larghezza de i venti gradi della striscia oscura se gli rappresentasse non piú lunga d'una di quattro gradi posta sul mezo dell'emisferio, io non ho per impossibile che se gli potesse mostrare egualmente chiara e luminosa come l'altra, perché finalmente dentro a due

angoli eguali, cioè di quattro gradi l'uno, vengono all'occhio le reflessioni di due eguali moltitudini di raggi, di quelli, cioè, che si reflettono dalla striscia di mezo, larga gradi quattro, e de i reflessi dall'altra di venti gradi, ma veduta in iscorcio sotto la quantitá di gradi quattro: ed un sito tale otterrá l'occhio, quando e' sia collocato tra 'l detto emisfero e 'l corpo che l'illumina, perché allora la vista e i raggi vanno per le medesime linee. Par dunque che non sia impossibile che la Luna possa esser di superficie assai bene eguale, e che non dimeno nel plenilunio si mostri non men luminosa nell'estremitá che nelle parti di mezo.

*SAL.* La dubitazione è ingegnosa e degna d'esser considerata: e comeché ella vi è nata pur ora improvisamente, io parimente risponderò quello che improvisamente mi cade in mente, e forse potrebb'essere che col pensarvi piú mi sovvenisse miglior risposta. Ma prima che io produca altro in mezo, sará bene che noi ci assicuriamo con l'esperienza se la vostra opposizione risponde cosí in fatto, come par che concluda in apparenza. E però, ripigliando la medesima carta, inclinandone, col piegarla, una piccola parte sopra il rimanente, proviamo se esponendola al lume, sí che sopra la minor parte caschino i raggi del lume direttamente, e sopra l'altra obliquamente, questa che riceve i raggi diretti si mostri piú chiara; ed ecco giá l'esperienza manifesta, che l'è notabilmente piú luminosa. Ora, quando la vostra opposizione sia concludente, bisognerá che, abbassando noi l'occhio tanto che, rimirando l'altra maggior parte, meno illuminata, in iscorcio, ella ci apparisca non piú larga dell'altra piú illuminata, e che in conseguenza non sia veduta sotto maggior angolo che quella, bisognerá, dico, che il suo lume si accresca sí, che ci sembri cosí lucida come l'altra. Ecco che io la guardo, e la veggo sí obliquamente che la mi apparisce piú stretta dell'altra; ma con tutto ciò la

sua oscuritá non mi rischiara punto. Guardate ora se l'istesso accade a voi.

*SAGR.* Ho visto, né, perché io abbassi l'occhio, veggo punto illuminarsi o rischiararsi davvantaggio la detta superficie; anzi mi par piú tosto che ella si imbrunisca.

*SAL.* Siamo dunque sin ora sicuri dell'inefficacia dell'opposizione. Quanto poi alla soluzione, credo che, per esser la superficie di questa carta poco meno che tersa, pochi sieno i raggi che si reflettano verso gl'incidenti, in comparazione della moltitudine che si reflette verso le parti opposte, e che di quei pochi se ne perdano sempre piú quanto piú si accostano i raggi visivi a essi raggi luminosi incidenti; e perché non i raggi incidenti, ma quelli che si reflettono all'occhio, fanno apparir l'oggetto luminoso, però, nell'abbassar l'occhio, piú è quello che si perde che quello che si acquista, come anco voi stesso dite apparirvi nel vedere il foglio piú oscuro.

*SAGR.* Io dell'esperienza e della ragione mi appago. Resta ora che 'l Sig. Simplicio risponda all'altro mio quesito, dichiarandomi quali cose muovano i Peripatetici a voler questa rotonditá ne i corpi celesti tanto esatta.

*SIMPL.* L'essere i corpi celesti ingenerabili, incorruttibili, inalterabili, impassibili, immortali, etc., fa che e' sieno assolutamente perfetti; e l'essere assolutamente perfetti si tira in conseguenza che in loro sia ogni genere di perfezione, e però che la figura ancora sia perfetta, cioè sferica, e assolutamente e perfettamente sferica, e non aspera ed irregolare.

*SAL.* E questa incorruttibilitá da che la cavate voi?

*SIMPL.* Dal mancar di contrari immediatamente, e mediatamente dal moto semplice circolare.

*SAL.* Talché, per quanto io raccolgo dal vostro discorso, nel costituir l'essenza de i corpi celesti incorruttibile, inalterabile etc., non v'entra come causa o requisito necessario, la rotonditá; che quando questa

cagionasse l'inalterabilitá, noi potremo ad arbitrio nostro far incorruttibile il legno, la cera, ed altre materie elementari, col ridurle in figura sferica.

*SIMPL.* E non è egli manifesto che una palla di legno meglio e piú lungo tempo si conserverá che una guglia o altra forma angolare, fatta di altrettanto del medesimo legno?

*SAL.* Cotesto è verissimo, ma non però di corruttibile diverrá ella incorruttibile; anzi resterá pur corruttibile, ma ben di piú lunga durata. Però è da notarsi che il corruttibile è capace di piú e di meno tale, potendo noi dire: « Questo è men corruttibile di quello », come, per esempio, il diaspro è men corruttibile della pietra serena; ma l'incorruttibile non riceve il piú e 'l meno, sí che si possa dire: « Questo è piú incorruttibile di quell'altro », se amendue sono incorruttibili ed eterni. La diversitá dunque di figura non può operare se non nelle materie che son capaci del piú o del meno durare; ma nelle eterne, che non posson essere se non egualmente eterne, cessa l'operazione della figura. E per tanto, giá che la materia celeste non per la figura è incorruttibile, ma per altro, non occorre esser cosí ansioso di questa perfetta sfericitá, perché, quando la materia sará incorruttibile, abbia pur che figura si voglia, ella sará sempre tale.

*SAGR.* Ma io vo considerando qualche cosa di piú, e dico che, conceduto che la figura sferica avesse facultá di conferire l'incorruttibilitá, tutti i corpi, di qualsivoglia figura, sarebbero eterni e incorruttibili. Imperocché essendo il corpo rotondo incorruttibile, la corruttibilitá verrebbe a consistere in quelle parti che alterano la perfetta rotonditá: come, per esempio, in un dado vi è dentro una palla perfettamente rotonda, e come tale incorruttibile; resta dunque che corruttibili sieno quelli angoli che ricuoprono ed ascondono la rotonditá; al piú dunque che potesse accadere, sarebbe che tali angoli e

(per cosí dire) escrescenze si corrompessero. Ma se piú internamente andremo considerando, in quelle parti ancora verso gli angoli vi son dentro altre minori palle della medesima materia, e però esse ancora, per esser rotonde, incorruttibili; e cosí ne' residui che circondano queste otto minori sferette, vi se ne possono intendere altre; talché finalmente, risolvendo tutto il dado in palle innumerabili, bisognerá confessarlo incorruttibile. E questo medesimo discorso ed una simile resoluzione si può far di tutte le altre figure.

*SAL.* Il progresso cammina benissimo: sí che quando, v. g., un cristallo sferico avesse dalla figura l'esser incorruttibile, cioè la facultá di resistere a tutte le alterazioni interne ed esterne, non si vede che l'aggiugnerli altro cristallo e ridurlo, v. g., in cubo l'avesse ad alterar dentro, né anco di fuori, sí che ne divenisse meno atto a resistere al nuovo ambiente, fatto dell'istessa materia, che non era all'altro di materia diversa, e massime se è vero che la corruzione si faccia da i contrari, come dice Aristotile; e di qual cosa si può circondare quella palla di cristallo, che gli sia manco contraria del cristallo medesimo? Ma noi non ci accorgiamo del fuggir dell'ore, e tardi verremo a capo de' nostri ragionamenti, se sopra ogni particulare si hanno da fare sí lunghi discorsi; oltre che la memoria si confonde talmente nella multiplicitá delle cose, che difficilmente posso ricordarmi delle proposizioni che ordinatamente aveva proposte il Sig. Simplicio da considerarsi.

*SIMPL.* Io me ne ricordo benissimo; e circa questo particulare della montuositá della Luna, resta ancora in piede la causa che io addussi di tale apparenza, potendosi benissimo salvare con dir ch'ella sia un'illusione procedente dall'esser le parti della Luna inegualmente opache e perspicue.

*SAGR.* Poco fa, quando il Sig. Simplicio attribuiva le apparenti inegualitá della Luna, conforme all'opinione di certo Peripatetico amico suo, alle parti di essa Luna diversamente opache e perspicue, conforme a che simili illusioni si veggono in cristalli e gemme di piú sorti, mi sovvenne una materia molto piú accomodata per rappresentar cotali effetti, e tale che credo certo che quel filosofo la pagherebbe qualsivoglia prezo; e queste sono le madreperle, le quali si lavorano in varie figure, e benché ridotte ad una estrema liscezza, sembrano all'occhio tanto variamente in diverse parti cave e colme, che appena al tatto stesso si può dar fede della loro egualitá.

*SAL.* Bellissimo è veramente questo pensiero; e quel che non è stato fatto sin ora, potrebbe esser fatto un'altra volta, e se sono state prodotte altre gemme e cristalli, che non han che fare con l'illusioni delle madreperle, saran ben prodotte queste ancora. Intanto, per non tagliar l'occasione ad alcuno, tacerò la risposta che ci andrebbe, e solo procurerò per ora di sodisfare alle obbiezioni portate dal Sig. Simplicio. Dico per tanto che questa vostra è una ragion troppo generale, e come voi non l'applicate a tutte le apparenze ad una ad una che si veggono nella Luna, e per le quali io ed altri si son mossi a tenerla montuosa, non credo che voi siate per trovare chi si soddisfaccia di tal dottrina; né credo che voi stesso né l'autor medesimo trovi in essa maggior quiete, che in qualsivoglia altra cosa remota dal proposito. Delle molte e molte apparenze varie che si scorgono di sera in sera in un corso lunare, voi pur una sola non ne potrete imitare col fabbricare una palla a vostro arbitrio di parti piú o meno opache e perspicue e che sia di superficie pulita; dove che, all'incontro, di qualsivoglia materia solida e non trasparente si fabbricheranno palle le quali, solo con eminenze e cavitá e col ricevere variamente l'il-

luminazione, rappresenteranno l'istesse viste e mutazioni a capello, che d'ora in ora si scorgono nella Luna. In esse vedrete i dorsi dell'eminenze esposte al lume del Sole chiari assai, e doppo di loro le proiezioni dell'ombre oscurissime; vedrete le maggiori e minori, secondo che esse eminenze si troveranno piú o meno distanti dal confine che distingue la parte della Luna illuminata dalla tenebrosa; vedrete l'istesso termine e confine, non egualmente disteso, qual sarebbe se la palla fusse pulita, ma anfrattuoso e merlato; vedrete, oltre al detto termine, nella parte tenebrosa, molte sommitá illuminate e staccate dal resto giá luminoso; vedrete l'ombre sopradette, secondoché l'illuminazione si va alzando, andarsi elleno diminuendo, sinché del tutto svaniscono, né piú vedersene alcuna quando tutto l'emisferio sia illuminato; all'incontro poi, nel passare il lume verso l'altro emisfero lunare, riconoscerete l'istesse eminenze osservate prima, e vedrete le proiezioni dell'ombre loro farsi al contrario ed andar crescendo: delle quali cose torno a replicarvi che voi pur una non potrete rappresentarmi col vostro opaco e perspicuo.

*SAGR.* Anzi pur se ne imiterá una, cioè quella del plenilunio, quando, per esser il tutto illuminato, non si scorge piú né ombre né altro che dalle eminenze e cavitá riceva alcuna variazione. Ma di grazia, Sig. Salviati, non perdete piú tempo in questo particolare, perché uno che avesse avuto pazienza di far l'osservazioni di una o due lunazioni e non restasse capace di questa sensatissima veritá, si potrebbe ben sentenziare per privo del tutto di giudizio; e con simili, a che consumar tempo e parole indarno?

*SIMPL.* Io veramente non ho fatte tali osservazioni, perché non ho avuta questa curiositá, né meno strumento atto a poterle fare; ma voglio per ogni modo farle: e intanto possiamo lasciar questa questione in pendente

e passare a quel punto che segue, producendo i motivi per i quali voi stimate che la Terra possa reflettere il lume del Sole non men gagliardamente che la Luna, perché a me par ella tanto oscura ed opaca, che un tale effetto mi si rappresenta del tutto impossibile.

*SAL.* La causa per la quale voi reputate la Terra inetta all'illuminazione, non è altramente cotesta, Signor Simplicio. E non sarebbe bella cosa che io penetrassi i vostri discorsi meglio che voi medesimo?

*SIMPL.* Se io mi discorra bene o male, potrebb'esser che voi meglio di me lo conosceste; ma, o bene o mal ch'io mi discorra, che voi possiate meglio di me penetrar il mio discorso, questo non crederò io mai.

*SAL.* Anzi vel farò io creder pur ora. Ditemi un poco: quando la Luna è presso che piena, sí che ella si può veder di giorno ed anco a meza notte, quando vi par ella piú splendente, il giorno o la notte?

*SIMPL.* La notte, senza comparazione, e parmi che la Luna imiti quella colonna di nugole e di fuoco che fu scorta a i figliuoli di Isdraele, che alla presenza del Sole si mostrava come una nugoletta, ma la notte poi era splendidissima. Cosí ho io osservato alcune volte di giorno tra certe nugolette la Luna non altramente che una di esse biancheggiante; ma la notte poi si mostra splendentissima.

*SAL.* Talché quando voi non vi foste mai abbattuto a veder la Luna se non di giorno, voi non l'avreste giudicata piú splendida di una di quelle nugolette.

*SIMPL.* Cosí credo fermamente.

*SAL.* Ditemi ora: credete voi che la Luna sia realmente piú lucente la notte che 'l giorno, o pur che per qualche accidente ella si mostri tale?

*SIMPL.* Credo che realmente ella risplenda in se stessa tanto di giorno quanto di notte, ma che 'l suo lume si mostri maggiore di notte perché noi la vediamo nel

campo oscuro del cielo; ed il giorno, per esser tutto l'ambiente assai chiaro, sí che ella di poco lo avanza di luce, ci si rappresenta assai men lucida.

*SAL.* Or ditemi; avete voi veduto mai in su la meza notte il globo terrestre illuminato dal Sole?

*SIMPL.* Questa mi pare una domanda da non farsi se non per burla, o vero a qualche persona conosciuta per insensata affatto.

*SAL.* No, no, io v'ho per uomo sensatissimo, e fo la domanda sul saldo: e però rispondete pure, e poi se vi parrá che io parli a sproposito, mi contento d'esser io l'insensato; ché bene è piú sciocco quello che interroga scioccamente, che quello a chi si fa interrogazione.

*SIMPL.* Se dunque voi non mi avete per semplice affatto, fate conto ch'io v'abbia risposto, e detto che è impossibile che uno che sia in Terra, come siamo noi, vegga di notte quella parte della Terra, dove è giorno, cioè che è percossa dal Sole.

*SAL.* Adunque non vi è toccato mai a veder la Terra illuminata se non di giorno; ma la Luna la vedete anco nella piú profonda notte risplendere in cielo: e questa, Sig. Simplicio, è la cagione che vi fa credere che la Terra non risplenda come la Luna; che se voi poteste veder la Terra illuminata mentreché voi fuste in luogo tenebroso come la nostra notte, la vedreste splendida piú che la Luna. Ora, se voi volete che la comparazione proceda bene, bisogna far parallelo del lume della Terra con quel della Luna veduta di giorno, e non con la Luna notturna, poiché non ci tocca a veder la Terra illuminata se non di giorno. Non sta cosí?

*SIMPL.* Cosí è dovere.

*SAL.* E perché voi medesimo avete giá confessato d'aver veduta la Luna di giorno tra nugolette biancheggianti e similissima, quanto all'aspetto, ad una di esse, giá primamente venite a confessare che quelle nugolette,

che pur son materie elementari, son atte a ricever l'illuminazione quanto la Luna, ed ancor piú, se voi vi ridurrete in fantasia d'aver vedute talvolta alcune nugole grandissime, e candidissime come la neve; e non si può dubitare che se una tale si potesse conservar cosí luminosa nella piú profonda notte, ella illuminerebbe i luoghi circonvicini piú che cento Lune. Quando dunque noi fussimo sicuri che la Terra si illuminasse dal Sole al pari di una di quelle nugolette, non resterebbe dubbio che ella fusse non meno risplendente della Luna. Ma di questo cessa ogni dubbio, mentre noi veggiamo le medesime nugole, nell'assenza del Sole, restar la notte cosí oscure come la Terra; e, quel che è piú, non è alcuno di noi al quale non sia accaduto di veder piú volte alcune tali nugole basse e lontane, e stare in dubbio se le fussero nugole o montagne: segno evidente, le montagne non esser men luminose di quelle nugole.

*SAGR.* Ma che piú altri discorsi? Eccovi lá su la Luna, che è piú di meza; eccovi lá quel muro alto, dove batte il Sole; ritiratevi in qua, sí che la Luna si vegga accanto al muro; guardate ora: che vi par piú chiaro? non vedete voi che, se vantaggio vi è, l'ha il muro? Il Sole percuote in quella parete; di lí si reverbera nelle pareti della sala; da quelle si reflette in quella camera, sí che in essa arriva con la terza reflessione: e ad ogni modo son sicuro che vi è piú lume, che se direttamente vi arrivasse il lume della Luna.

*SIMPL.* Oh questo non credo io, perché quel della Luna, e massime quando ell'è piena, è un grande illuminare.

*SAGR.* Par grande per l'oscuritá de i luoghi circonvicini ombrosi, ma assolutamente non è molto, ed è minore che quel del crepuscolo di mez'ora doppo il tramontar del Sole; il che è manifesto, perché non prima che allora vedrete cominciare a distinguersi in Terra le ombre de i

corpi illuminati dalla Luna. Se poi quella terza reflessione in quella camera illumini piú che la prima della Luna, si potrá conoscere andando lá, col legger quivi un libro, e provar poi stasera al lume della Luna se si legge piú agevolmente o meno, che credo senz'altro che si leggerá meno.

*SAL.* Ora, Sig. Simplicio (se però voi sete stato appagato), potete comprender come voi medesimo sapevi veramente che la Terra risplendeva non meno che la Luna, e che il ricordarvi solamente alcune cose sapute da per voi, e non insegnate da me, ve n'ha reso certo: perché io non vi ho insegnato che la Luna si mostra piú risplendente la notte che 'l giorno, ma giá lo sapevi da per voi, come anco sapevi che tanto si mostra chiara una nugoletta quanto la Luna; sapevi parimente che l'illuminazion della Terra non si vede di notte, ed in somma sapevi il tutto, senza saper di saperlo. Di qui non doverá di ragione esservi difficile il conceder che la reflessione della Terra possa illuminar la parte tenebrosa della Luna, con luce non minor di quella con la quale la Luna illustra le tenebre della notte, anzi tanto piú, quanto che la Terra è quaranta volte maggior della Luna.

*SIMPL.* Veramente io credeva che quel lume secondario fosse proprio della Luna.

*SAL.* E questo ancora sapete da per voi, e non v'accorgete di saperlo. Ditemi: non avete voi per voi stesso saputo che la Luna si mostra piú luminosa assai la notte che il giorno, rispetto all'oscuritá del campo ambiente? ed in conseguenza non venite voi a sapere in genere, che ogni corpo lucido si mostra piú chiaro quanto l'ambiente è piú oscuro?

*SIMPL.* Questo so io benissimo.

*SAL.* Quando la Luna è falcata e vi mostra assai chiaro quel lume secondario, non è ella sempre vicina al Sole, ed in conseguenza nel lume del crepusculo?

*SIMPL.* Èvvi; e molte volte ho desiderato che l'aria si facesse piú fosca per poter veder quel tal lume piú chiaro, ma l'è tramontata avanti notte oscura.

*SAL.* Voi dunque sapete benissimo che nella profonda notte quel lume apparirebbe piú?

*SIMPL.* Signor sí, ed ancor piú se si potesse tor via il gran lume delle corna tocche dal Sole, la presenza del quale offusca assai l'altro minore.

*SAL.* Oh non accad'egli talvolta di poter vedere dentro ad oscurissima notte tutto il disco della Luna, senza punto essere illuminato dal Sole?

*SIMPL.* Io non so che questo avvenga mai, se non negli eclissi totali della Luna.

*SAL.* Adunque allora dovrebbe questa sua luce mostrarsi vivissima, essendo in un campo oscurissimo e non offuscata dalla chiarezza delle corna luminose: ma voi in quello stato come l'avete veduta lucida?

*SIMPL.* Holla veduta talvolta del color del rame ed un poco albicante; ma altre volte è rimasta tanto oscura, che l'ho del tutto persa di vista.

*SAL.* Come dunque può esser sua propria quella luce, che voi cosí chiara vedete nell'albor del crepuscolo, non ostante l'impedimento dello splendor grande e contiguo delle corna, e che poi nella piú oscura notte, rimossa ogni altra luce, non apparisce punto?

*SIMPL.* Intendo esserci stato chi ha creduto cotal lume venirle participato dall'altre stelle, ed in particolare da Venere, sua vicina.

*SAL.* E cotesta parimente è una vanitá, perché nel tempo della sua totale oscurazione dovrebbe pur mostrarsi piú lucida che mai, ché non si può dire che l'ombra della Terra gli asconda la vista di Venere né dell'altre stelle; ma ben ne riman ella del tutto priva allora, perché l'emisferio terrestre che in quel tempo riguarda verso la Luna, è quello dove è notte, cioè un'intera pri-

vazion del lume del Sole. E se voi diligentemente andrete osservando, vedrete sensatamente che, sí come la Luna, quando è sottilmente falcata, pochissimo illumina la Terra, e secondoché in lei vien crescendo la parte illuminata dal Sole, cresce parimente lo splendore a noi, che da quella vienci reflesso; cosí la Luna, mentre è sottilmente falcata e che, per esser tra 'l Sole e la Terra, scuopre grandisima parte dell'emisferio terreno illuminato, si mostra assai chiara, e discostandosi dal Sole e venendo verso la quadratura, si vede tal lume andar languendo, ed oltre la quadratura si vede assai debile, perché sempre va perdendo della vista della parte luminosa della Terra: e pur dovrebbe accadere il contrario quando tal lume fusse suo o comunicatole dalle stelle, perché allora la possiamo vedere nella profonda notte e nell'ambiente molto tenebroso.

*SIMPL.* Fermate, di grazia, che pur ora mi sovviene aver letto in un libretto moderno di conclusioni, pieno di molte novitá, « che questo lume secondario non è cagionato dalle stelle né è proprio della Luna e men di tutti comunicatogli dalla Terra, ma che deriva dalla medesima illuminazion del Sole, la quale, per esser la sustanza del globo lunare alquanto trasparente, penetra per tutto il suo corpo, ma piú vivamente illumina la superficie dell'emisfero esposto a i raggi del Sole, e la profonditá, imbevendo e, per cosí dire, inzuppandosi di tal luce a guisa di una nugola o di un cristallo, la trasmette e si rende visibilmente lucida. E questo (se ben mi ricorda) prova egli con l'autoritá, con l'esperienza e con la ragione, adducendo Cleomede, Vitellione, Macrobio e qualch'altro autor moderno, e soggiugnendo, vedersi per esperienza ch'ella si mostra molto lucida ne i giorni prossimi alla congiunzione, cioè quando è falcata, e massimamente risplende intorno al suo limbo; e di piú scrive che negli eclissi solari, quando ella è sotto il disco del

Sole, si vede tralucere, e massime intorno all'estremo cerchio: quanto poi alle ragioni, parmi ch' e' dica che non potendo ciò derivare né dalla Terra né dalle stelle né da se stessa, resta necessariamente ch' e' venga dal Sole; oltreché, fatta questa supposizione, benissimo si rendono accomodate ragioni di tutti i particulari che accascano. Imperocché del mostrarsi tal luce secondaria piú vivace intorno all'estremo limbo, ne è cagione la brevitá dello spazio da esser penetrato da i raggi del Sole, essendoché delle linee che traversano un cerchio, la massima è quella che passa per il centro, e delle altre le piú lontane da questa son sempre minori delle piú vicine. Dal medesimo principio dice egli derivare che tal lume poco diminuisce. E finalmente, per questa via si assegna la causa onde avvenga che quel cerchio piú lucido intorno all'estremo margine della Luna si scorga nell'eclisse solare in quella parte che sta sotto il disco del Sole, ma non in quella che è fuor del disco; provenendo ciò, perché i raggi del Sole trapassano a dirittura al nostro occhio per le parti della Luna sottoposte, ma per le parti che son fuori, cascano fuori dell'occhio ».

*SAL.* Se questo filosofo fusse stato il primo autore di tale opinione, io non mi maraviglierei che e' vi fusse talmente affezionato, che e' l'avesse ricevuta per vera; ma ricevendola da altri, non saprei addur ragione bastante per iscusarlo dal non aver comprese le sue fallacie, e massime doppo l'aver egli sentita la vera causa di tale effetto, ed aver potuto con mille esperienze e manifesti riscontri assicurarsi, ciò dal reflesso della Terra, e non da altro, procedere; e quanto questa cognizione fa desiderar qualche cosa nell'accorgimento di questo autore e di tutti gli altri che non le prestano l'assenso, tanto il non l'avere intesa e non esser loro sovvenuta mi rende scusabili quei piú antichi, i quali son ben sicuro che se adesso l'intendessero, senza una minima repugnanza l'ammetterebbero.

E se io vi devo schiettamente dire il mio concetto, non posso creder che quest'autor moderno internamente non la creda, ma dubito che il non potersen'egli fare il primo autore, lo stimoli un poco a tentare di supprimerla o smaccarla almanco appresso a i semplici, il numero de i quali sappiamo esser grandissimo; e molti sono che godono assai piú dell'applauso numeroso del popolo, che dell'assenso de i pochi non vulgari.

*SAGR.* Fermate un poco, Sig. Salviati, ché mi par di vedere che voi non andiate drittamente al vero punto nel vostro parlare; perché questi, che tendono le pareti al comune, si sanno anco fare autori dell'invenzioni di altri, purché non sieno tanto antiche e fatte pubbliche per le cattedre e per le piazze, che sieno piú che notorie a tutti.

*SAL.* Oh io son piú cattivo di voi. Che dite voi di pubbliche o di notorie? non è egli l'istesso l'esser l'opinioni e l'invenzioni nuove a gli uomini, che l'esser gli uomini nuovi a loro? se voi vi contentaste della stima de' principanti nelle scienze, che vengon su di tempo in tempo, potreste farvi anco inventore sin dell'alfabeto, e cosí rendervi ad essi ammirando; e se ben poi col progresso del tempo si scoprisse la vostra sagacitá, ciò poco pregiudica al vostro fine, perché altri sottentrano a mantenere il numero de i fautori. Ma torniamo a mostrare al Sig. Simplicio la inefficacia de i discorsi del suo moderno autore, ne i quali ci sono falsitá e cose non concludenti ed inopinabili. E prima, è falso che questa luce secondaria sia piú chiara intorno all'estremo margine che nelle parti di mezo, sí che si formi quasi un anello o cerchio piú risplendente del resto del campo. Ben è vero che guardando la Luna posta nel crepuscolo, si mostra, nel primo apparire, un tal cerchio, ma con inganno che nasce dalla diversitá de i confini con i quali termina il disco lunare, sparso di questa luce secondaria: imperocché dalla parte verso il Sole confina con le corna luci-

dissime della Luna, e dall'altra ha per termine confinante il campo oscuro del crepuscolo, la relazion del quale ci fa parere piú chiaro l'albore del disco lunare, il quale nella parte opposta viene offuscato dallo splendor maggiore delle corna. Che se l'autor moderno avesse provato a farsi ostacolo tra l'occhio e lo splendor primario col tetto di qualche casa o con altro tramezzo, sí che visibile restasse solamente la piazza della Luna fuori delle corna, l'avrebbe veduta tutta egualmente luminosa.

*SIMPL.* Mi par pur ricordare che egli scriva d'essersi servito di un simile artifizio per nascondersi la falce lucida.

*SAL.* Oh come questo è, la sua, che io stimava inavvertenza, diventa bugia; la quale pizzica anco di temeritá, poiché ciascheduno ne può far frequentemente la riprova. Che poi nell'eclisse del Sole si vegga il disco della Luna in altro modo che per privazione, io ne dubito assai, e massime quando l'eclisse non sia totale, come necessariamente bisogna che siano state le osservate dall'autore; ma quando anco e' si scorgesse come lucido, questo non contraria, anzi favorisce l'opinion nostra, avvengaché allora si oppone alla Luna tutto l'emisferio terrestre illuminato dal Sole, ché se bene l'ombra della Luna ne oscura una parte, questa è pochissima in comparazione di quella che rimane illuminata. Quello che aggiugne di piú, che in questo caso la parte del margine che soggiace al Sole si mostri assai lucida, ma non cosí quella che resta fuori, e ciò derivare dal venirci direttamente per quella parte i raggi solari all'occhio, ma non per questa, è bene una di quelle favole che manifestano le altre finzioni di colui che le racconta; perché, se per farci visibile di luce secondaria il disco lunare bisogna che i raggi del Sole vengano direttamente al nostro occhio, non vede il poverino che noi mai non vedremmo tal luce secondaria se non nell'eclisse del Sole? E se l'esser una

parte della Luna remota dal disco solare solamente manco assai di mezo grado può deviare i raggi del Sole, sí che non arrivino al nostro occhio, che sará quando ella se ne trovi lontana venti e trenta, quale ella ne è nella sua prima apparizione? e come verranno i raggi del Sole, che hanno a trapassar per il corpo della Luna, a trovar l'occhio nostro? Quest'uomo si va di mano in mano figurando le cose quali bisognerebbe ch'elle fussero per servire al suo proposito, e non va accomodando i suoi propositi di mano in mano alle cose quali elle sono. Ecco: per far che lo splendor del Sole possa penetrar la sustanza della Luna, ei la fa in parte diafana, quale è, v. g., la trasparenza di una nugola o di un cristallo; ma non so poi quello ch'ei si giudicasse, circa una tal trasparenza, quando i raggi solari avessero a penetrare una profonditá di nugola di piú di dua mila miglia. Ma ammettasi che egli arditamente rispondesse, ciò potere esser benissimo ne i corpi celesti, che sono altre faccende che questi nostri elementari, impuri e fecciosi, e convinchiamo l'error suo con mezi che non ammettono risposta o, per dir meglio, sutterfugii. Quando ei voglia mantenere che la sustanza della Luna sia diafana, bisogna ch'ei dica che ella è tale mentreché i raggi del Sole abbiano a penetrar tutta la sua profonditá, cioè ne abbiano a penetrar piú di dua mila miglia, ma che opponendosigliene solo un miglio ed anco meno, non la penetreranno piú che e' si penetrino una delle nostre montagne.

*SAGR.* Voi mi fate sovvenire di uno che mi voleva vendere un segreto di poter parlare, per via di certa simpatia di aghi calamitati, a uno che fusse stato lontano due o tre mila miglia; e dicendogli io che volentieri l'avrei comprato, ma che volevo vederne l'esperienza, e che mi bastava farla stando io in una delle mie camere, ed egli in un'altra, mi rispose che in sí piccola distanza non si poteva veder ben l'operazione: onde io lo licenziai,

con dire che non mi sentivo per allora di andare nel Cairo o in Moscovia per veder tale esperienza; ma se pure voleva andare esso, che io arei fatto l'altra parte, restando in Venezia. Ma sentiamo come va la conseguenza dell'autore, e come bisogni ch'egli ammetta, la materia della Luna esser permeabilissima da i raggi solari nella profonditá di dua mila miglia, ma opacissima piú di una montagna delle nostre nella grossezza di un miglio solo.

*SAL.* L'istesse montagne appunto della Luna ce ne fanno testimonianza, le quali, ferite da una parte dal Sole, gettano dall'opposta ombre negrissime, terminate e taglienti piú assai dell'ombre delle nostre; che quando elle fussero diafane, mai non avremmo potuto conoscere asprezza veruna nella superficie della Luna, né veder quelle cuspidi luminose staccate dal termine che distingue la parte illuminata dalla tenebrosa; anzi né meno vedremmo noi questo medesimo termine cosí distinto, se fusse vero che 'l lume del Sole penetrasse la profonditá della Luna; anzi, per il detto medesimo dell'autore, bisognerebbe vedere il passaggio e confine tra la parte vista e la non vista dal Sole assai confuso e misto di luce e tenebre, ché bene è necessario che quella materia che dá il transito a i raggi solari nella profonditá di dua mila miglia, sia tanto trasparente che pochissimo gli contrasti nella centesima o minor parte di tal grossezza: tuttavia il termine che separa la parte illuminata dalla oscura è tagliente e cosí distinto quanto è distinto il bianco dal nero, e massime dove il taglio passa sopra la parte della Luna naturalmente piú chiara e piú aspra; ma dove sega le macchie antiche, le quali sono pianure, per andare elle sfericamente inclinandosi, sí che ricevono i raggi del Sole obliquissimi, quivi il termine non è cosí tagliente, mediante la illuminazione piú languida. Quello finalmente ch'ei dice del non si diminuire ed abbacinare la luce

secondaria secondo che la Luna va crescendo, ma conservarsi continuamente della medesima efficacia, è falsissimo; anzi, poco si vede nella quadratura, quando, per l'opposito, ella dovrebbe vedersi piú viva, potendosi vedere fuor del crepuscolo, nella notte piú profonda. Concludiamo per tanto, esser la reflession della Terra potentissima nella Luna; e, quello di che dovrete far maggiore stima, cavatene un'altra congruenza bellissima: cioè, che se è vero che i pianeti operino sopra la Terra col moto e col lume, forse la Terra non meno sará potente a operar reciprocamente in loro col medesimo lume e per avventura col moto ancora; e quando anco ella non si movesse, pur gli può restare la medesima operazione, perché giá, come si è veduto, l'azione del lume è la medesima appunto, cioè del lume del Sole reflesso, e 'l moto non fa altro che la variazione de gli aspetti, la quale segue nel modo medesimo facendo muover la Terra e star fermo il Sole, che se si faccia per l'opposito.

*SIMPL.* Non si troverá alcuno de i filosofi che abbia detto che questi corpi inferiori operino ne i celesti, ed Aristotile dice chiaro il contrario.

*SAL.* Aristotile e gli altri che non han saputo che la Terra e la Luna si illuminino scambievolmente, son degni di scusa; ma sarebber ben degni di riprensione se, mentre vogliono che noi concediamo e crediamo a loro che la Luna operi in Terra col lume, e' volessin poi a noi, che gli aviamo insegnato che la Terra illumina la Luna, negare l'azione della Terra nella Luna.

*SIMPL.* In somma io sento in me un'estrema repugnanza nel potere ammettere questa societá che voi vorreste persuadermi tra la Terra e la Luna, ponendola, come si dice, in ischiera con le stelle; ché, quando altro non ci fusse, la gran separazione e lontananza tra essa e i corpi celesti mi par che necessariamente concluda una grandissima dissimilitudine tra di loro.

*SAL.* Vedete, Sig. Simplicio, quanto può un inveterato affetto ed una radicata opinione; poiché è tanto gagliarda, che vi fa parer favorevoli quelle cose medesime che voi stesso producete contro di voi. Che se la separazione e lontananza sono accidenti validi per persuadervi una gran diversitá di nature, convien che per l'opposito la vicinanza e contiguitá importino similitudine: ma quanto è piú vicina la Luna alla Terra che a qualsivoglia altro dei globi celesti? Confessate dunque, per la vostra medesima concessione (ed averete anco altri filosofi per compagni), grandissima affinitá esser tra la Terra e la Luna. Or seguitiamo avanti, e proponete se altro ci resta da considerare circa le difficultá che voi moveste contro le congruenze tra questi due corpi.

*SIMPL.* Ci resterebbe non so che in proposito della soliditá della Luna, la quale io argumentava dall'esser ella sommamente pulita e liscia, e voi dall'esser montuosa. Un'altra difficultá mi nasceva per il credere io che la reflession del mare dovesse esser, per l'egualitá della sua superficie, piú gagliarda che quella della Terra, la cui superficie è tanto scabrosa ed opaca.

*SAL.* Quanto al primo dubbio, dico che, sí come nelle parti della Terra, che tutte per la lor gravitá conspirano ad approssimarsi quanto piú possono al centro, alcune tuttavia ne rimangono piú remote che l'altre, cioè le montagne piú delle pianure, e questo per la lor soliditá e durezza (ché se fusser di materia fluida si spianerebbero), cosí il veder noi alcune parti della Luna restare elevate sopra la sfericitá delle parti piú basse arguisce la loro durezza, perché è credibile che la materia della Luna si figuri in forma sferica per la concorde conspirazione di tutte le sue parti al medesimo centro. Circa l'altro dubbio, parmi che per le cose che aviamo considerate accader negli specchi, possiamo intender benissimo che la reflession del lume che vien dal mare sia inferiore

assai a quella che vien dalla terra, intendendo però della reflessione universale; perché quanto alla particolare che la superficie dell'acqua quieta manda in un luogo determinato, non ha dubbio che chi si constituirá in tal luogo, vedrá nell'acqua un reflesso potentissimo, ma da tutti gli altri luoghi si vedrá la superficie dell'acqua piú oscura di quella della terra. E per mostrarlo al senso, andiamo qua in sala e versiamo un poco di acqua sul pavimento: ditemi ora, non si mostr'egli questo mattone bagnato piú oscuro assai degli altri asciutti? Certo sí, e tale si mostrerá egli rimirato da qualsivoglia luogo, eccettuatone un solo, e questo è quello dove arriva il reflesso del lume che entra per quella finestra: tiratevi adunque indietro pian piano.

*SIMPL.* Di qui veggo io la parte bagnata piú lucida del resto del pavimento, e veggo che ciò avviene perché il reflesso del lume, che entra per la finestra, viene verso di me.

*SAL.* Quel bagnare non ha fatto altro che riempier quelle piccole cavitá che sono nel mattone e ridur la sua superficie a un piano esquisito, onde poi i raggi reflessi vanno uniti verso un medesimo luogo: ma il resto del pavimento asciutto ha la sua asprezza, cioè una innumerabil varietá di inclinazioni nelle sue minime particelle, onde le reflessioni del lume vanno verso tutte le parti, ma piú debili che se andasser tutte unite insieme; e però poco o niente si varia il suo aspetto per riguardarlo da diverse bande, ma da tutti i luoghi si mostra l'istesso, ma ben men chiaro assai che quella reflession della parte bagnata. Concludo per tanto che la superficie del mare, veduta dalla Luna, sí come apparirebbe egualissima (trattone le isole e gli scogli), cosí apparirebbe men chiara che quella della terra, montuosa e ineguale. E se non fusse ch'io non vorrei parer, come si dice, di volerne troppo, vi direi d'aver osservato nella Luna quel lume secondario, ch'io dico venirle dalla reflession del

globo terrestre, esser notabilmente piú chiaro duo o tre giorni avanti la congiunzione che doppo, cioè quando noi la veggiamo avanti l'alba in oriente che quando si vede la sera, doppo il tramontar del Sole, in occidente; della qual differenza ne è causa che l'emisferio terrestre che si oppone alla Luna orientale ha poco mare ed assaissima terra, avendo tutta l'Asia, doveché, quando ella è in occidente, riguarda grandissimi mari, cioè tutto l'Oceano Atlantico sino alle Americhe: argomento assai probabile del mostrarsi meno splendida la superficie dell'acqua che quella della terra.

*SIMPL.* Adunque, per vostro credere, ella farebbe un aspetto simile a quello che noi veggiamo nella Luna, delle 2 parti massime. Ma credete voi forse che quelle gran macchie che si veggono nella faccia della Luna, siano mari, e 'l resto piú chiaro, terra o cosa tale?

*SAL.* Questo che voi domandate è il principio delle incongruenze ch'io stimo esser tra la Luna e la Terra, dalle quali sará tempo che noi ci sbrighiamo, ché pur troppo siamo dimorati in questa Luna. Dico dunque che quando in natura non fusse altro che un modo solo per far apparir due superficie, illustrate dal Sole, una piú chiara dell'altra, e che questo fosse per esser una di terra e l'altra di acqua, bisognerebbe necessariamente dire che la superficie della Luna fosse parte terrea e parte aquea; ma perché vi sono piú modi conosciuti da noi, che posson cagionare il medesimo effetto, ed altri per avventura ne posson essere incogniti a noi, però io non ardirei di affermare, questo piú che quello esser nella Luna. Giá si è veduto di sopra come una piastra d'argento bianchito, col toccarlo col brunitoio, di candido si rappresenta oscuro; la parte umida della Terra si mostra piú oscura della arida; ne i dorsi delle montagne, le parti silvose appariscono assai piú fosche delle nude e sterili; ciò accade, perché tra le piante casca gran quantitá di ombra,

ed i luoghi aprici son tutti illuminati dal Sole; e questa mistione di ombre opera tanto, che voi vedete ne i velluti a opera il color della seta tagliata mostrarsi molto piú oscuro che quel della non tagliata, mediante le ombre disseminate tra pelo e pelo, ed il velluto piano parimente assai piú fosco che un ermisino fatto della medesima seta: sí che quando nella Luna fossero cose che imitassero grandissime selve, l'aspetto loro potrebbe rappresentarci le macchie che noi veggiamo; una tal differenza farebbero s'elle fusser mari; e finalmente non repugna che potesse esser che quelle macchie fosser realmente di color piú oscuro del rimanente, ché in questa guisa la neve fa comparir le montagne piú chiare. Quello che si vede manifestamente nella Luna è che le parti piú oscure son tutte pianure, con pochi scogli e argini dentrovi, ma pur ve ne son alcuni: il restante piú chiaro è tutto pieno di scogli, montagne, arginetti rotondi e di altre figure; ed in particolare intorno alle macchie sono grandissime tirate di montagne. Dell'esser le macchie superficie piane, ce ne assicura il veder come il termine che distingue la parte illuminata dall'oscura, nel traversar le macchie fa il taglio eguale, ma nelle parti chiare si mostra per tutto anfrattuoso e merlato. Ma non so giá se questa egualitá di superficie possa esser bastante per sé sola a far apparir l'oscuritá, e credo piú tosto di no. Reputo, oltre a questo, la Luna differentissima dalla Terra, perché, se bene io mi immagino che quelli non sien paesi oziosi e morti, non affermo però che vi sieno movimenti e vita, e molto meno che vi si generino piante, animali o altre cose simili alle nostre, ma, se pur ve n'è, fussero diversissime, e remote da ogni nostra immaginazione: e muovomi a cosí credere, perché, primamente, stimo che la materia del globo lunare non sia di terra e di acqua, e questo solo basta a tòr via le generazioni e alterazioni simili alle nostre; ma, posto anco che lassú fosse acqua

e terra, ad ogni modo non vi nascerebbero piante ed animali simili a i nostri, e questo per due ragioni principali. La prima è, che per le nostre generazioni son tanto necessarii gli aspetti variabili del Sole, che senza essi il tutto mancherebbe: ora le abitudini del Sole verso la Terra son molto differenti da quelle verso la Luna. Noi, quanto all'illuminazion diurna, abbiamo nella maggior parte della Terra ogni ventiquattr'ore parte di giorno e parte di notte, il quale effetto nella Luna si fa in un mese; e quello abbassamento ed alzamento annuo per il quale il Sole ci apporta le diverse stagioni e la disegualitá de i giorni e delle notti, nella Luna si finisce pur in un mese; e dove il Sole a noi si alza ed abbassa tanto, che dalla massima alla minima altezza vi corre circa quarantasette gradi di differenza, cioè quanta è la distanza dall'uno all'altro tropico, nella Luna non importa altro che gradi dieci o poco piú, ché tanto importano le massime latitudini del dragone di qua e di lá dall'eclittica. Considerisi ora qual sarebbe l'azion del Sole dentro alla zona torrida quando e' durasse quindici giorni continui a ferirla con i suoi raggi, che senz'altro s'intenderá che tutte le piante le erbe e gli animali si dispergerebbero; e se pur vi si facessero generazioni, sarebber di erbe piante ed animali diversissimi da i presenti. Secondariamente, io tengo per fermo che nella Luna non siano piogge, perché quando in qualche parte vi si congregassero nugole, come intorno alla Terra, ci verrebbero ad ascondere alcuna di quelle cose che noi col telescopio veggiamo nella Luna, ed in somma in qualche particella ci varierebber la vista; effetto che io per lunghe e diligenti osservazioni non ho veduto mai, ma sempre vi ho scorto una uniforme serenitá purissima.

*SAGR.* A questo si potrebbe rispondere, o che vi fossero grandissime rugiade, o che vi piovesse ne i tempi della lor notte, cioè quando il Sole non la illumina.

*SAL.* Se per altri riscontri noi avessimo indizii che in essa si facesser generazioni simili alle nostre, e solo ci mancasse il concorso delle piogge, potremmo trovarci questo o altro temperamento che supplisse in vece di quelle, come accade nell'Egitto dell'inondazione del Nilo; ma non incontrando accidente alcuno che concordi co i nostri, de' molti che si ricercherebbero per produrvi gli effetti simili, non occorre affaticarsi per introdurne un solo, e quello anco non perché se n'abbia sicura osservazione, ma per una semplice non repugnanza. Oltre che, quando mi fosse domandato quello che la prima apprensione ed il puro naturale discorso mi detta circa il prodursi lá cose simili o pur differenti dalle nostre, io direi sempre, differentissime ed a noi del tutto inimmaginabili, che cosí mi pare che ricerchi la ricchezza della natura e l'onnipotenza del Creatore e Governatore.

*SAGR.* Estrema temeritá mi è parsa sempre quella di coloro che voglion far la capacitá umana misura di quanto possa e sappia operar la natura, dove che, all'incontro, e' non è effetto alcuno in natura, per minimo che e' sia, all'intera cognizion del quale possano arrivare i piú specolativi ingegni. Questa cosí vana prosunzione d'intendere il tutto non può aver principio da altro che dal non avere inteso mai nulla, perché, quando altri avesse esperimentato una volta sola a intender perfettamente una sola cosa ed avesse gustato veramente come è fatto il sapere, conoscerebbe come dell'infinitá dell'altre conclusioni niuna ne intende.

*SAL.* Concludentissimo è il vostro discorso; in confermazion del quale abbiamo l'esperienza di quelli che intendono o hanno inteso qualche cosa, i quali quanto piú sono sapienti, tanto piú conoscono e liberamente confessano di saper poco; ed il sapientissimo della Grecia, e per tale sentenziato da gli oracoli, diceva apertamente conoscer di non saper nulla.

*SIMPL.* Convien dunque dire, o che l'oracolo, o l'istesso Socrate, fusse bugiardo, *predicandolo quello per sapientissimo, e dicendo questo di conoscersi ignorantissimo.*

*SAL.* Non ne seguita né l'uno né l'altro, essendo che amendue i pronunziati posson esser veri. Giudica l'oracolo sapientissimo Socrate sopra gli altri uomini, la sapienza de i quali è limitata; si conosce Socrate non saper nulla in relazione alla sapienza assoluta, che è infinita; e perché dell'infinito tal parte n'è il molto che 'l poco e che il niente (perché per arrivar, per esempio, al numero infinito tanto è l'accumular migliaia, quanto decine e quanto zeri), però ben conosceva Socrate, la terminata sua sapienza esser nulla all'infinita, che gli mancava. Ma perché pur tra gli uomini si trova qualche sapere, e questo non egualmente compartito a tutti, potette Socrate averne maggior parte degli altri, e perciò verificarsi il responso dell'oracolo.

*SAGR.* Parmi di intender benissimo questo punto. Tra gli uomini, Sig. Simplicio, è la potestá di operare, ma non egualmente participata da tutti: e non è dubbio che la potenza d'un imperadore è maggiore assai che quella d'una persona privata; ma e questa e quella è nulla in comparazione dell'onnipotenza divina. Tra gli uomini vi sono alcuni che intendon meglio l'agricoltura che molti altri; ma il saper piantar un sermento di vite in una fossa, che ha da far col saperlo far barbicare, attrarre il nutrimento, da quello scierre questa parte buona per farne le foglie, quest'altra per formarne i viticci, quella per i grappoli, quell'altra per l'uva, ed un'altra per i fiocini, che son poi l'opere della sapientissima natura? Questa è una sola opera particolare delle innumerabili che fa la natura, ed in essa sola si conosce un'infinita sapienza, talché si può concludere, il saper divino esser infinite volte infinito.

*SAL.* Eccone un altro esempio. Non direm noi che 'l sapere scoprire in un marmo una bellissima statua ha sublimato l'ingegno del Buonarruoti assai assai sopra gli ingegni comuni degli altri uomini? E questa opera non è altro che imitare una sola attitudine e disposizion di membra esteriore e superficiale d'un uomo immobile; e però che cosa è in comparazione d'un uomo fatto dalla natura, composto di tante membra esterne ed interne, de i tanti muscoli, tendini, nervi, ossa, che servono a i tanti e sí diversi movimenti? Ma che diremo de i sensi, delle potenze dell'anima, e finalmente dell'intendere? non possiamo noi dire, e con ragione, la fabbrica d'una statua cedere d'infinito intervallo alla formazion d'un uomo vivo, anzi anco alla formazion d'un vilissimo verme?

*SAGR.* E qual differenza crediamo che fusse tra la colomba d'Archita ed una della natura?

*SIMPL.* O io non sono un di quegli uomini che intendano, o 'n questo vostro discorso è una manifesta contradizione. Voi tra i maggiori encomii, anzi pur per il massimo di tutti, attribuite all'uomo, fatto dalla natura, questo dell'intendere; e poco fa dicevi con Socrate che 'l suo intendere non era nulla; adunque bisognerá dire che né anco la natura abbia inteso il modo di fare un intelletto che intenda.

*SAL.* Molto acutamente opponete; e per rispondere all'obbiezione, convien ricorrere a una distinzione filosofica, dicendo che l'intendere si può pigliare in due modi, cioè *intensive,* o vero *extensive*: e che *extensive,* cioè quanto alla moltitudine degli intelligibili, che sono infiniti, l'intender umano è come nullo, quando bene egli intendesse mille proposizioni, perché mille rispetto all'infinitá è come un zero; ma pigliando l'intendere *intensive,* in quanto cotal termine importa intensivamente, cioè perfettamente, alcuna proposizione, dico che l'intelletto umano ne intende alcune cosí perfettamente, e ne

ha cosí assoluta certezza, quanto se n'abbia l'istessa natura; e tali sono le scienze matematiche pure, cioè la geometria e l'aritmetica, delle quali l'intelletto divino ne sa bene infinite proposizioni di piú, perché le sa tutte, ma di quelle poche intese dall'intelletto umano credo che la cognizione agguagli la divina nella certezza obiettiva, poiché arriva a comprenderne la necessitá, sopra la quale non par che possa esser sicurezza maggiore.

*SIMPL.* Questo mi pare un parlar molto resoluto ed ardito.

*SAL.* Queste son proposizioni comuni e lontane da ogni ombra di temeritá o d'ardire e che punto non detraggono di maestá alla divina sapienza, sí come niente diminuisce la Sua onnipotenza il dire che Iddio non può fare che il fatto non sia fatto. Ma dubito, Sig. Simplicio, che voi pigliate ombra per esser state ricevute da voi le mie parole con qualche equivocazione. Però, per meglio dichiararmi, dico che quanto alla veritá di che ci danno cognizione le dimostrazioni matematiche, ella è l'istessa che conosce la sapienza divina; ma vi concederò bene che il modo col quale Iddio conosce le infinite proposizioni, delle quali noi conosciamo alcune poche, è sommamente piú eccellente del nostro, il quale procede con discorsi e con passaggi di conclusione in conclusione, dove il Suo è di un semplice intuito: e dove noi, per esempio, per guadagnar la scienza d'alcune passioni del cerchio, che ne ha infinite, cominciando da una delle piú semplici e quella pigliando per sua definizione, passiamo con discorso ad un'altra, e da questa alla terza, e poi alla quarta, etc., l'intelletto divino con la semplice apprensione della sua essenza comprende, senza temporaneo discorso, tutta la infinitá di quelle passioni; le quali anco poi in effetto virtualmente si comprendono nelle definizioni di tutte le cose, e che poi finalmente, per esser infinite, forse sono una sola nell'essenza loro e nella mente

divina. Il che né anco all'intelletto umano è del tutto incognito, ma ben da profonda e densa caligine adombrato, la quale viene in parte assottigliata e chiarificata quando ci siamo fatti padroni di alcune conclusioni fermamente dimostrate e tanto speditamente possedute da noi, che tra esse possiamo velocemente trascorrere: perché in somma, che altro è l'esser nel triangolo il quadrato opposto all'angolo retto eguale a gli altri due che gli sono intorno, se non l'esser i parallelogrammi sopra base comune e tra le parallele, tra loro eguali? e questo non è egli finalmente il medesimo, che essere eguali quelle due superficie che adattate insieme non si avanzano, ma si racchiuggono dentro al medesimo termine? Or questi passaggi, che l'intelletto nostro fa con tempo e con moto di passo in passo, l'intelletto divino, a guisa di luce, trascorre in un instante, che è l'istesso che dire, gli ha sempre tutti presenti. Concludo per tanto, l'intender nostro, e quanto al modo e quanto alla moltitudine delle cose intese, esser d'infinito intervallo superato dal divino; ma non però l'avvilisco tanto, ch'io lo reputi assolutamente nullo; anzi, quando io vo considerando quante e quanto maravigliose cose hanno intese investigate ed operate gli uomini, pur troppo chiaramente conosco io ed intendo, esser la mente umana opera di Dio, e delle piú eccellenti.

*SAGR.* Io son molte volte andato meco medesimo considerando, in proposito di questo che di presente dite, quanto grande sia l'acutezza dell'ingegno umano; e mentre io discorro per tante e tanto maravigliose invenzioni trovate da gli uomini, sí nelle arti come nelle lettere, e poi fo reflessione sopra il saper mio, tanto lontano dal potersi promettere non solo di ritrovarne alcuna di nuovo, ma anco di apprendere delle giá ritrovate, confuso dalllo stupore ed afflitto dalla disperazione, mi reputo poco meno che infelice. S'io guardo alcuna statua

delle eccellenti, dico a me medesimo: « E quando sapresti levare il soverchio da un pezzo di marmo, e scoprire sí bella figura che vi era nascosa? quando mescolare e distendere sopra una tela o parete colori diversi, e con essi rappresentare tutti gli oggetti visibili, come un Michelagnolo, un Raffaello, un Tiziano? ». S'io guardo quel che hanno ritrovato gli uomini nel compartir gl'intervalli musici, nello stabilir precetti e regole per potergli maneggiar con diletto mirabile dell'udito, quando potrò io finir di stupire? Che dirò de i tanti e sí diversi strumenti? La lettura de i poeti eccellenti di qual meraviglia riempie chi attentamente considera l'invenzion de' concetti e la spiegatura loro? Che diremo dell'architettura? che dell'arte navigatoria? Ma sopra tutte le invenzioni stupende, qual eminenza di mente fu quella di colui che s'immaginò di trovar modo di comunicare i suoi piú reconditi pensieri a qualsivoglia altra persona, benché distante per lunghissimo intervallo di luogo e di tempo? parlare con quelli che son nell'Indie, parlare a quelli che non sono ancora nati né saranno se non di qua a mille e dieci mila anni? e con qual facilitá? con i vari accozzamenti di venti caratteruzzi sopra una carta. Sia questo il sigillo di tutte le ammirande invenzioni umane, e la chiusa de' nostri ragionamenti di questo giorno: ed essendo passate le ore piú calde, il Sig. Salviati penso io che avrá gusto di andare a godere de i nostri freschi in barca; e domani vi starò attendendo amendue per continuare i discorsi cominciati, etc.

# GIORNATA SECONDA.

*SAL.* Le diversioni di ieri, che ci torsero dal dritto filo de' nostri principali discorsi, furon tante e tali, ch'io non so se potrò senza l'aiuto vostro rimettermi su la traccia, per poter procedere avanti.

*SAGR.* Io non mi meraviglio che voi, che avete ripiena e ingombrata la fantasia tanto delle cose dette quanto di quelle che restan da dirsi, vi troviate in qualche confusione; ma io, che per esser semplice ascoltatore altro non ritengo che le cose udite, potrò per avventura, col ricordarle sommariamente, rimettere il ragionamento su 'l suo filo. Per quello dunque che mi è restato in mente, fu la somma de i discorsi di ieri l'andar esaminando da i fondamenti loro, qual delle due opinioni sia piú probabile e ragionevole: quella che tiene, la sustanza de i corpi celesti esser ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, impassibile, ed in somma esente da ogni mutazione, fuor che dalla locale, e però essere una quinta essenza diversissima da questa de i nostri corpi elementari, generabili, corruttibili, alterabili, etc.; o pur l'altra che, levando tal difformitá di parti dal mondo, reputa la Terra goder delle medesime perfezioni che gli altri corpi integranti dell'universo, ed esser in somma un globo mobile e vagante non men che la Luna, Giove, Venere o altro pianeta. Fecersi in ultimo molti paralleli particolari tra essa Terra e la Luna, e piú con la Luna che con altro pianeta forse per aver noi di quella maggiore e piú sensata notizia, mediante la sua minor lontananza. Ed avendo finalmente concluso, questa seconda opinione

aver piú del verisimile dell'altra, parmi che 'l progresso ne tirasse a cominciare a esaminare se la Terra si deva stimare immobile, come da i piú è stato sin qui creduto, o pur mobile, come alcuni antichi filosofi credettero ed altri da non molto tempo in qua stimano, e se mobile, qual possa essere il suo movimento.

*SAL.* Giá comprendo e riconosco il segno del nostro cammino; ma innanzi che si cominci a procedere piú oltre, devo dirvi non so che sopra queste ultime parole che avete detto, dell'essersi concluso la opinione che tien la Terra dotata delle medesime condizioni de i corpi celesti esser piú verisimile della contraria: imperocché questo non ho io concluso, sí come non son né anco per concludere verun'altra delle proposizioni controverse; ma solo ho auta intenzione di produrre, tanto per l'una quanto per l'altra parte, quelle ragioni e risposte, instanze e soluzioni, che ad altri sin qui sono sovvenute, con qualche altra ancora che a me, nel lungamente pensarvi, è cascata in mente, lasciando poi la decisione all'altrui giudizio.

*SAGR.* Io mi era lasciato trasportare dal mio proprio sentimento, e credendo che in altri dovesse esser quel che io sentiva in me, feci universale quella conclusione che doveva far particolare; e veramente ho errato, e massime non sapendo il concetto del Sig. Simplicio qui presente.

*SIMPL.* Io vi confesso che tutta questa notte sono andato ruminando le cose di ieri, e veramente trovo di molte belle nuove e gagliarde considerazioni; con tutto ciò mi sento stringer assai piú dall'autoritá di tanti grandi scrittori, ed in particolare... Voi scotete la testa, Sig. Sagredo, e sogghignate, come se io dicessi qualche grande esorbitanza.

*SAGR.* Io sogghigno solamente, ma crediatemi ch'io scoppio nel voler far forza di ritener le risa maggiori, perché mi avete fatto sovvenire di un bellissimo caso, al

quale io mi trovai presente non sono molti anni, insieme con alcuni altri nobili amici miei, i quali vi potrei ancora nominare.

*SAL.* Sará ben che voi ce lo raccontiate, acciò forse il Sig. Simplicio non continuasse di creder d'avervi esso mosse le risa.

*SAGR.* Son contento. Mi trovai un giorno in casa un medico molto stimato in Venezia, dove alcuni per loro studio, ed altri per curiositá, convenivano tal volta a veder qualche taglio di notomia per mano di uno veramente non men dotto che diligente e pratico notomista. Ed accadde quel giorno, che si andava ricercando l'origine e nascimento de i nervi, sopra di che è famosa controversia tra i medici Galenisti ed i Peripatetici; e mostrando il notomista come, partendosi dal cervello e passando per la nuca, il grandissimo ceppo de i nervi si andava poi distendendo per la spinale e diramandosi per tutto il corpo, e che solo un filo sottilissimo come il rete arrivava al cuore, voltosi ad un gentil uomo ch'egli conosceva per filosofo peripatetico, e per la presenza del quale egli aveva con estraordinaria diligenza scoperto e mostrato il tutto, gli domandò s'ei restava ben pago e sicuro, l'origine de i nervi venir dal cervello e non dal cuore; al quale il filosofo, doppo essere stato alquanto sopra di sé, rispose: « Voi mi avete fatto veder questa cosa talmente aperta e sensata, che quando il testo d'Aristotile non fusse in contrario, che apertamente dice, i nervi nascer dal cuore, bisognerebbe per forza confessarla per vera ».

*SIMPL.* Signori, io voglio che voi sappiate che questa disputa dell'origine de i nervi non è miga cosí smaltita e decisa come forse alcuno si persuade.

*SAGR.* Né sará mai al sicuro, come si abbiano di simili contradittori; ma questo che voi dite non diminuisce punto la stravaganza della risposta del Peripatetico, il

quale contro a cosí sensata esperienza non produsse altre esperienze o ragioni d'Aristotile, ma la sola autoritá ed il puro *Ipse dixit.*

*SIMPL.* Aristotile non si è acquistata sí grande autoritá se non per la forza delle sue dimostrazioni e della profonditá de i suoi discorsi: ma bisogna intenderlo, e non solamente intenderlo, ma aver tanta gran pratica ne' suoi libri, che se ne sia formata un'idea perfettissima, in modo che ogni suo detto vi sia sempre innanzi alla mente; perché e' non ha scritto per il volgo, né si è obligato a infilzare i suoi silogismi col metodo triviale ordinato, anzi, servendosi del perturbato, ha messo talvolta la prova di una proposizione fra testi che par che trattino di ogni altra cosa: e però bisogna aver tutta quella grande idea, e saper combinar questo passo con quello, accozzar questo testo con un altro remotissimo; ch' e' non è dubbio che chi averá questa pratica, saprá cavar da' suoi libri le dimostrazioni di ogni scibile, perché in essi è ogni cosa.

*SAGR.* Ma, Sig. Simplicio mio, come l'esser le cose disseminate in qua e in lá non vi dá fastidio, e che voi crediate con l'accozzamento e con la combinazione di varie particelle trarne il sugo, questo che voi e gli altri filosofi bravi farete con i testi d'Aristotile, farò io con i versi di Virgilio o di Ovidio, formandone centoni ed esplicando con quelli tutti gli affari de gli uomini e i segreti della natura. Ma che dico io di Virgilio o di altro poeta? io ho un libretto assai piú breve di Aristotile e d'Ovidio, nel quale si contengono tutte le scienze, e con pochissimo studio altri se ne può formare una perfettissima idea: e questo è l'alfabeto; e non è dubbio che quello che saprá ben accoppiare e ordinare questa e quella vocale con quelle consonanti o con quell'altre, ne caverá le risposte verissime a tutti i dubbi e ne trarrá gli insegnamenti di tutte le scienze e di tutte le arti, in

quella maniera appunto che il pittore da i semplici colori diversi, separatamente posti sopra la tavolozza, va, con l'accozzare un poco di questo con un poco di quello e di quell'altro, figurando uomini, piante, fabbriche, uccelli, pesci, ed in somma imitando tutti gli oggetti visibili, senza che su la tavolozza sieno né occhi né penne né squamme né foglie né sassi: anzi pure è necessario che nessuna delle cose da imitarsi, o parte alcuna di quelle, sieno attualmente tra i colori, volendo che con essi si possano rappresentare tutte le cose; ché se vi fussero, v. g., penne, queste non servirebbero per dipignere altro che uccelli o pennacchi.

*SAL.* E' son vivi e sani alcuni gentil uomini che furon presenti quando un dottor leggente in uno Studio famoso, nel sentir circoscrivere il telescopio, da sé non ancor veduto, disse che l'invenzione era presa da Aristotile; e fattosi portare un testo, trovò certo luogo dove si rende la ragione onde avvenga che dal fondo d'un pozzo molto cupo si possano di giorno veder le stelle in cielo; e disse a i circostanti: « Eccovi il pozzo, che denota il cannone; eccovi i vapori grossi, da i quali è tolta l'invenzione de i cristalli; ed eccovi finalmente fortificata la vista nel passare i raggi per il diafano piú denso e oscuro ».

*SAGR.* Questo è un modo di contener tutti gli scibili assai simile a quello col quale un marmo contiene in sé una bellissima, anzi mille bellissime statue; ma il punto sta a saperle scoprire: o vogliam dire che e' sia simile alle profezie di Giovacchino o a' responsi degli oracoli de' gentili, che non s'intendono se non doppo gli eventi delle cose profetizate.

*SAL.* E dove lasciate voi le predizioni de' genetliaci, che tanto chiaramente doppo l'esito si veggono nel tema o vogliam dire nella figura celeste?

*SAGR.* In questa guisa trovano gli alchimisti, guidati dall'umor melanconico, tutti i piú elevati ingegni del mondo non aver veramente scritto mai d'altro che del modo di far l'oro, ma, per dirlo senza palesarlo al volgo, esser andati ghiribizando chi questa e chi quell'altra maniera di adombrarlo sotto varie coperte: e piacevolissima cosa è il sentire i comenti loro sopra i poeti antichi, ritrovando i misteri importantissimi che sotto le favole loro si nascondono, e quello che importino gli amori della Luna, e 'l suo scendere in Terra per Endimione, l'ira sua contro Atteone, e quando Giove si converte in pioggia d'oro, e quando in fiamme ardenti, e quanti gran segreti dell'arte sieno in quel Mercurio interprete, in quei ratti di Plutone, in quei rami d'oro.

*SIMPL.* Io credo, e in parte so, che non mancano al mondo de' cervelli molto stravaganti, le vanitá de' quali non dovrebbero ridondare in pregiudizio d'Aristotile, del quale mi par che voi parliate talvolta con troppo poco rispetto; e la sola antichitá, e 'l gran nome che si è acquistato nelle menti di tanti uomini segnalati, dovrebbe bastar a renderlo riguardevole appresso di tutti i letterati.

*SAL.* Il fatto non cammina cosí, Sig. Simplicio: sono alcuni suoi seguaci troppo pusillanimi, che danno occasione, o, per dir meglio, che darebbero occasione, di stimarlo meno, quando noi volessimo applaudere alle loro leggereze. E voi, ditemi in grazia, sete cosí semplice che non intendiate che quando Aristotile fusse stato presente a sentir il dottor che lo voleva far autor del telescopio, si sarebbe molto piú alterato contro di lui che contro quelli che del dottore e delle sue interpretazioni si ridevano? Avete voi forse dubbio che quando Aristotile vedesse le novitá scoperte in cielo, e' non fusse per mutar opinione e per emendar i suoi libri e per accostarsi alle piú sensate dottrine, discacciando da sé quei cosí poveretti di cervello che troppo pusillanimamente s'inducono

a voler sostenere ogni suo detto, senza intendere che quando Aristotile fusse tale quale essi se lo figurano, sarebbe un cervello indocile, una mente ostinata, un animo pieno di barbarie, un voler tirannico, che, reputando tutti gli altri come pecore stolide, volesse che i suoi decreti fussero anteposti a i sensi, alle esperienze, alla natura istessa? Sono i suoi seguaci che hanno data l'autoritá ad Aristotile, e non esso che se la sia usurpata o presa; e perché è piú facile il coprirsi sotto lo scudo d'un altro che 'l comparire a faccia aperta, temono né si ardiscono d'allontanarsi un sol passo, e piú tosto che mettere qualche alterazione nel cielo di Aristotile, vogliono impertinentemente negar quelle che veggono nel cielo della natura.

*SAGR.* Questi tali mi fanno sovvenire di quello scultore, che avendo ridotto un gran pezzo di marmo all'immagine non so se d'un Ercole o di un Giove fulminante, e datogli con mirabile artifizio tanta vivacitá e fierezza che moveva spavento a chiunque lo rimirava, esso ancora cominciò ad averne paura, se ben tutto lo spirito e la movenza era opera delle sue mani; e 'l terrore era tale, che piú non si sarebbe ardito di affrontarlo con le subbie e 'l mazzuolo.

*SAL.* Io mi son piú volte maravigliato come possa esser che questi puntuali mantenitori d'ogni detto d'Aristotile non si accorgano di quanto gran progiudizio e' sieno alla reputazione ed al credito di quello, e quanto, nel volergli accrescere autoritá, gliene detraggano; perché, mentre io gli veggo ostinati in voler sostener proposizioni le quali io tocchi con mano esser manifestamente false, ed in volermi persuadere che cosí far convenga al vero filosofo e che cosí farebbe Aristotile medesimo, molto si diminuisce in me l'opinione che egli abbia rettamente filosofato intorno ad altre conclusioni a me piú recondite: ché quando io gli vedessi cedere e mutare opinione per le veritá manifeste, io crederei che in quelle dove e'

persistessero, potessero avere salde dimostrazioni, da me non intese o sentite.

*SAGR.* O vero, quando gli paresse di metter troppo della lor reputazione e di quella d'Aristotile nel confessar di non aver saputa questa o quella conclusione ritrovata da un altro, non sarebb'ei manco male il ritrovarla tra i suoi testi con l'accozzarne diversi, conforme alla prattica significataci dal Sig. Simplicio? perché se vi è ogni scibile, è ben anco forza che vi si possa ritrovare.

*SAL.* Sig. Sagredo, non vi fate beffe di questo avvedimento, che mi par che lo proponghiate burlando; perché non è gran tempo che avendo un filosofo di gran nome composto un libro dell'anima, nel quale, in riferir l'opinione d'Aristotile circa l'esser o non essere immortale, adduceva molti testi, non giá de i citati da Alessandro, perché in quelli diceva che Aristotile non trattava né anco di tal materia, non che determinasse cosa veruna attenente a ciò, ma altri da sé ritrovati in altri luoghi reconditi, che piegavano al senso pernizioso, e venendo avvisato che egli avrebbe avute delle difficultá nel farlo licenziare, riscrisse all'amico che non però restasse di procurarne la spedizione, perché, quando non se gli intraversasse altro ostacolo, non aveva difficultá niuna circa il mutare la dottrina d'Aristotile, e con altre esposizioni e con altri testi sostener l'opinion contraria, pur conforme alla mente d'Aristotile.

*SAGR.* O questo dottor sí, che mi può comandare, che non si vuol lasciar infinocchiar da Aristotile, ma vuol esso menar lui per il naso e farlo dire a suo modo! Vedete quanto importa il saper pigliar il tempo opportuno! Ei non si deve ridurre a negoziar con Ercole mentre è imbizarrito e su le furie, ma quando sta favoleggiando tra le Meonie ancelle. Ah viltá inaudita d'ingegni servili! farsi spontaneamente mancipio, accettar per inviolabili decreti, obligarsi a chiamarsi persuaso e convinto da ar-

gomenti che sono tanto efficaci e chiaramente concludenti, che gli stessi non sanno risolversi s' e' sien pure scritti in quel proposito e se e' servano per provar quella tal conclusione! Ma dichiamo la pazzia maggiore: che tra lor medesimi sono ancor dubbi, se l'istesso autore abbia tenuto la parte affermativa o la negativa. È egli questo un far loro oracolo una statua di legno, ed a quella correr per i responsi, quella temere, quella riverire, quella adorare?

*SIMPL.* Ma quando si lasci Aristotile, chi ne ha da essere scorta nella filosofia? nominate voi qualche autore.

*SAL.* Ci è bisogno di scorta ne i paesi incogniti e selvaggi, ma ne i luoghi aperti e piani i ciechi solamente hanno bisogno di guida; e chi è tale, è ben che si resti in casa, ma chi ha gli occhi nella fronte e nella mente, di quelli si ha da servire per iscorta. Né perciò dico io che non si deva ascoltare Aristotile, anzi laudo il vederlo e diligentemente studiarlo, e solo biasimo il darsegli in preda in maniera che alla cieca si sottoscriva a ogni suo detto e, senza cercarne altra ragione, si debba avere per decreto inviolabile; il che è un abuso che si tira dietro un altro disordine estremo, ed è che altri non si applica piú a cercar d'intender la forza delle sue dimostrazioni. E qual cosa è piú vergognosa che 'l sentir nelle publiche dispute, mentre si tratta di conclusioni dimostrabili, uscir un di traverso con un testo, e bene spesso scritto in ogni altro proposito, e con esso serrar la bocca all'avversario? Ma quando pure voi vogliate continuare in questo modo di studiare, deponete il nome di filosofi, e chiamatevi o istorici o dottori di memoria; ché non conviene che quelli che non filosofano mai, si usurpino l'onorato titolo di filosofo. Ma è ben ritornare a riva, per non entrare in un pelago infinito, del quale in tutt'oggi non si uscirebbe. Però, Sig. Simplicio, venite pure con le ragioni e con le dimostrazioni, vostre o di Aristotile, e non con testi e

nude autoritá, perché i discorsi nostri hanno a essere intorno al mondo sensibile, e non sopra un mondo di carta. E perché nel discorso di ieri si cavò dalle tenebre e si espose al cielo aperto la Terra, mostrando che 'l volerla connumerare tra quelli che noi chiamiamo corpi celesti non era proposizione talmente convinta e prostrata che non gli restasse qualche spirito vitale, séguita che noi andiamo esaminando quello che abbia di probabile il tenerla fissa e del tutto immobile, intendendo quanto al suo intero globo, e quanto possa avere di verisimilitudine il farla mobile di alcun movimento, e di quale: e perché in tal quistione io sono ambiguo, ed il Sig. Simplicio risoluto, insieme con Aristotile, per la parte dell'immobilitá, egli di passo in passo andrá portando i motivi per la loro opinione, ed io le risposte e gli argomenti per la parte contraria, ed il Sig. Sagredo dirá i moti dell'animo suo ed in qual parte e' si sentirá tirare.

*SAGR.* Io son molto contento, con questo però che a me ancora resti libertá di produrre quel che mi dettasse talora il discorso semplice naturale.

*SAL.* Anzi di cotesto io in particolare ve ne supplico; perché delle considerazioni piú facili e, per cosí dire, materiali, credo che poche ne sieno state lasciate indietro da gli scrittori, talché solamente qualcuna delle piú sottili e recondite può desiderarsi e mancare; e per investigar queste, qual altra sottigliezza può esser piú atta di quella dell'ingegno del Sig. Sagredo, acutissimo e perspicacissimo?

*SAGR.* Io son tutto quel che piace al Sig. Salviati, ma di grazia non mettiam mano in un'altra sorte di diversioni di cerimonie, perché ora son filosofo, e sono in scuola e non al Broio.

*SAL.* Sia dunque il principio della nostra contemplazione il considerare che qualunque moto venga attribuito alla Terra, è necessario che a noi, come abitatori di quella

ed in conseguenza partecipi del medesimo, ei resti del tutto impercettibile e come s' e' non fusse, mentre che noi riguardiamo solamente alle cose terrestri; ma è bene, all'incontro, altrettanto necessario che il medesimo movimento ci si rappresenti comunissimo di tutti gli altri corpi ed oggetti visibili che, essendo separati dalla Terra, mancano di quello. A tal che il vero metodo per investigare se moto alcuno si può attribuire alla Terra, e, potendosi, quale e' sia, è il considerare ed osservare se ne i corpi separati dalla Terra si scorge apparenza alcuna di movimento, il quale egualmente competa a tutti; perché un moto che solamente si scorgesse, v. g., nella Luna, e che non avesse che far niente con Venere o con Giove né con altre stelle, non potrebbe in veruna maniera esser della Terra, né di altri che della Luna. Ora, ci è un moto generalissimo e massimo sopra tutti, ed è quello per il quale il Sole, la Luna, gli altri pianeti e le stelle fisse, ed in somma l'universo tutto, trattane la sola Terra, ci appariscono unitamente muoversi da oriente verso occidente dentro allo spazio di venti quattr'ore, e questo, in quanto a questa prima apparenza, non ha repugnanza di potere esser tanto della Terra sola, quanto di tutto il resto del mondo, trattone la Terra; imperocché le medesime apparenze si vedrebbero tanto nell'una posizione quanto nell'altra. Quindi è che Aristotile e Tolomeo, come quelli che avevano penetrata questa considerazione, nel voler provare la Terra esser immobile, non argumentano contro ad altro movimento che a questo diurno; salvo però che Aristotile tocca un non so che contro ad un altro moto attribuitogli da un antico, del quale parleremo a suo luogo.

*SAGR.* Io resto molto ben capace della necessitá con la quale conclude il vostro discorso, ma mi nasce un dubbio, del quale non so liberarmi: e questo è, che attribuendo il Copernico alla Terra un altro movimento oltre

al diurno, il quale, per la regola pur ora dichiarata, dovrebbe restare a noi, quanto all'apparenza, impercettibile nella Terra, ma visibile in tutto il resto del mondo, parmi di poter necessariamente concludere, o che egli abbia manifestamente errato nell'assegnare alla Terra un moto del quale non apparisca in cielo la sua general corrispondenza, o vero che, se la rispondenza vi è, altrettanto sia stato manchevole Tolomeo a non reprovar questo, sí come reprovò l'altro.

*SAL.* Molto ragionevolmente avete dubitato; e quando verremo a trattare dell'altro movimento, vedrete di quanto intervallo abbia il Copernico superato di accortezza e perspicacitá d'ingegno Tolomeo, mentre egli ha veduto quello che esso non vedde, dico la mirabil corrispondenza con la quale tal movimento si reflette in tutto il resto de i corpi celesti. Ma per ora sospendiamo questa parte e torniamo alla prima considerazione; intorno alla quale andrò proponendo, cominciandomi dalle cose piú generali, quelle ragioni che par che favoriscano la mobilitá della Terra, per sentir poi dal Sig. Simplicio le repugnanti. E prima, se noi considereremo solamente la mole immensa della sfera stellata, in comparazione della piccolezza del globo terrestre, contenuto da quella per tanti milioni di volte, e piú penseremo alla velocitá del moto che deve in un giorno e in una notte fare una intera conversione, io non mi posso persuadere che trovar si potesse alcuno che avesse per cosa piú ragionevole e credibile che la sfera celeste fusse quella che desse la volta, ed il globo terrestre restasse fermo.

*SAGR.* Se per tutta l'universitá degli effetti che possono aver in natura dependenza da movimenti tali, seguissero indifferentemente tutte le medesime conseguenze a capello tanto dall'una posizione quanto dall'altra, io, quanto alla mia prima e generale apprensione, stimerei che colui che reputasse piú ragionevole il far muover

tutto l'universo, per ritener ferma la Terra, fusse piú irragionevole di quello che, sendo salito in cima della vostra Cupola non per altro che per dare una vista alla cittá ed al suo contado, domandasse che se gli facesse girare intorno tutto il paese, acciò non avesse egli ad aver la fatica di volger la testa: e ben vorrebbero esser molte e grandi le comoditá che si traesser da quella posizione e non da questa, che pareggiassero nel mio concetto e superasser questo assurdo, sí che mi rendesser piú credibile quella che questa. Ma forse Aristotile, Tolomeo e il Sig. Simplicio ci devono trovare i lor vantaggi, li quali sará bene che sien proposti a noi ancora, se vi sono, o mi sia dichiarato come e' non vi sieno né possano essere.

*SAL.* Io sí come, per molto che ci abbia pensato, non ho potuto trovar diversitá alcuna, cosí mi par d'aver trovato che diversitá alcuna non vi possa essere; onde io stimo il piú cercarla esser in vano. Però notate: il moto in tanto è moto e come moto opera, in quanto ha relazione a cose che di esso mancano; ma tra le cose che tutte ne participano egualmente, niente opera ed è come s' e' non fusse: e cosí le mercanzie delle quali è carica la nave, in tanto si muovono, in quanto, lasciando Venezia, passano per Corfú, per Candia, per Cipro, e vanno in Aleppo, li quali Venezia, Corfú, Candia etc. restano, né si muovono con la nave; ma per le balle, casse ed altri colli, de' quali è carica e stivata la nave, e rispetto alla nave medesima, il moto da Venezia in Soría è come nullo, e niente altera la relazione che è tra di loro, e questo, perché è comune a tutti ed egualmente da tutti è participato; e quando delle robe che sono in nave una balla si sia discostata da una cassa un sol dito, questo solo sará stato per lei movimento maggiore, in relazione alla cassa, che 'l viaggio di dua mila miglia fatto da loro di conserva.

*SIMPL.* Questa è dottrina buona, soda e tutta peripatetica.

*SAL.* Io l'ho per piú antica; e dubito che Aristotile, nel pigliarla da qualche buona scuola, non la penetrasse interamente, e che però, avendola scritta alterata, sia stato causa di confusione, mediante quelli che voglion sostenere ogni suo detto: e quando egli scrisse che tutto quel che si muove, si muove sopra qualche cosa immobile, dubito che equivocasse dal dire che tutto quel che si muove, si muove rispetto a qualche cosa immobile, la qual proposizione non patisce difficultá veruna, e l'altra ne ha molte.

*SAGR.* Di grazia, non rompiamo il filo, e seguite avanti il discorso incominciato.

*SAL.* Essendo dunque manifesto che il moto il quale sia comune a molti mobili, è ozioso e come nullo in quanto alla relazione di essi mobili tra di loro, poiché tra di essi niente si muta, e solamente è operativo nella relazione che hanno essi mobili con altri che manchino di quel moto, tra i quali si muta abitudine; ed avendo noi diviso l'universo in due parti, una delle quali è necessariamente mobile, e l'altra immobile; per tutto quello che possa depender da cotal movimento, tanto è far muover la Terra sola quanto tutto 'l resto del mondo, poiché l'operazione di tal moto non è in altro che nella relazione che cade tra i corpi celesti e la Terra, la qual sola relazione è quella che si muta, Ora, se per conseguire il medesimo effetto *ad unguem* tanto fa se la sola Terra si muova, cessando tutto il resto dell'universo, che se, restando ferma la Terra sola, tutto l'universo si muova di un istesso moto, chi vorrá credere che la natura (che pur, per comun consenso, non opera con l'intervento di molte cose quel che si può fare col mezo di poche) abbia eletto di far muovere un numero immenso di corpi vastissimi, e con una velocitá inestimabile, per conseguir quello che col

movimento mediocre di un solo intorno al suo proprio centro poteva ottenersi?

*SIMPL.* Io non bene intendo come questo grandissimo moto sia come nullo per il Sole, per la Luna, per gli altri pianeti e per l'innumerabile schiera delle stelle fisse. E come direte voi esser nulla il passare il Sole da un meridiano all'altro, alzarsi sopra questo orizonte, abbassarsi sotto quello, arrecare ora il giorno ora la notte, simili variazioni far la Luna e gli altri pianeti e le stelle fisse ancora?

*SAL.* Tutte coteste variazioni raccontate da voi non son nulla, se non in relazion alla Terra. E che ciò sia vero, rimovete con l'immaginazione la Terra: non resta piú al mondo né nascere né tramontar di Sole o di Luna, né orizonti né meridiani, né giorni né notti, né in somma per tal movimento nasce mai mutazione alcuna tra la Luna e 'l Sole o altre qualsivoglino stelle, sian fisse o erranti; ma tutte le mutazioni hanno relazione alla Terra; le quali tutte in somma non importano poi altro che 'l mostrare il Sole ora alla Cina, poi alla Persia, dopo all'Egitto, alla Grecia, alla Francia, alla Spagna, all'America etc., e far l'istesso della Luna e del resto de i corpi celesti, la qual fattura segue puntualmente nel modo medesimo se, senza imbrigar sí gran parte dell'universo, si faccia rigirare in se stesso il globo terrestre. Ma raddoppiamo la difficoltá con un'altra grandissima: la quale è, che quando si attribuisca questo gran moto al cielo, bisogna di necessitá farlo contrario a i moti particolari di tutti gli orbi de i pianeti, de i quali ciascheduno senza controversia ha il movimento suo proprio da occidente verso oriente, e questo assai piacevole e moderato, e convien poi fargli rapire in contrario, cioè da oriente in occidente, da questo rapidissimo moto diurno; dove che, facendosi muover la Terra in se stessa, si leva la contrarietá de' moti, ed il solo movimento da occidente in

oriente si accomoda a tutte le apparenze e sodisfá a tutte compiutamente.

*SIMPL.* Quanto alla contrarietá de i moti, importerebbe poco, perché Aristotile dimostra che i moti circolari non son contrarii fra di loro, e che la loro non si può chiamar vera contrarietá.

*SAL.* Lo dimostra Aristotile, o pur lo dice solamente perché cosí compliva a certo suo disegno? Se contrarii son quelli, come egli stesso afferma, che scambievolmente si destruggono, io non so vedere come due mobili che s'incontrino sopra una linea circolare, si abbiano a offender meno che incontrandosi sopra una linea retta.

*SAGR.* Di grazia, fermate un poco. Ditemi, Sig. Simplicio, quando due cavalieri si incontrano giostrando a campo aperto, o pure quando due squadre intere o due armate in mare si vanno ad investire e si rompono e si sommergono, chiameresti voi cotali incontri contrarii tra di loro?

*SIMPL.* Diciamoli contrarii.

*SAGR.* Come dunque ne i moti circolari non è contrarietá? Questi, essendo fatti sopra la superficie della terra o dell'acqua, che sono, come voi sapete, sferiche, vengono ad esser circolari. Sapete voi, Sig. Simplicio, quali sono i moti circolari che non son tra loro contrarii? son quelli di due cerchi che si toccano per di fuora, che, girandone uno, fa naturalmente muover l'altro diversamente; ma se uno sará dentro all'altro, è impossibil che i moti loro fatti in diverse parti non si contrastino l'un l'altro.

*SAL.* Ma contrarii o non contrarii, queste sono altercazioni di parole; ed io so che in fatti molto piú semplice e natural cosa è il poter salvare il tutto con un movimento solo, che l'introdurne due, se non volete chiamarli contrarii, ditegli opposti: né io vi porgo questa introduzione per impossibile, né pretendo di trar da essa una dimo-

strazione necessaria, ma solo una maggior probabilitá. Si rinterza l'inverisimile col disordinare sproporzionatissimamente l'ordine che noi veggiamo sicuramente esser tra quei corpi celesti la circolazion de' quali non è dubbia, ma certissima. E l'ordine è, che secondo che un orbe è maggiore, finisce il suo rivolgimento in tempo piú lungo, ed i minori in piú breve; e cosí Saturno, descrivendo un cerchio maggior di tutti gli altri pianeti, lo complisce in trent'anni; Giove si rivolge nel suo minore in anni dodici, Marte in dua; la Luna passa il suo, tanto piú piccolo, in un sol mese; e non men sensibilmente vediamo, delle stelle Medicee la piú vicina a Giove far il suo rivolgimento in brevissimo tempo, cioè in ore quarantadua in circa, la seguente in tre giorni e mezo, la terza in giorni sette, e la piú remota in sedici: e questo tenore assai concorde non punto verrá alterato mentre si faccia che il movimento delle ventiquattr'ore sia del globo terrestre in se stesso; che, quando si voglia ritener la Terra immobile, è necessario, dopo l'esser passati dal periodo brevissimo della Luna a gli altri conseguentemente maggiori, fino a quel di Marte in due anni, e di lí a quel della maggiore sfera di Giove in anni dodici, e da questa all'altra maggiore di Saturno, il cui periodo è di trent'anni, è necessario, dico, trapassare ad un'altra sfera incomparabilmente maggiore, e farla finire un'intera revoluzione in vintiquattr'ore. E questo poi è il minimo disordinamento che si possa introdurre; perché se altri volesse dalla sfera di Saturno passare alla stellata, e farla tanto piú grande di quella di Saturno quanto a proporzione converrebbe rispetto al suo movimento tardissimo di molte migliaia d'anni, bisognerebbe con molto piú sproporzionato salto trapassar da questa ad un'altra maggiore, e farla convertibile in ventiquattr'ore. Ma dandosi la mobilitá alla Terra, l'ordine de' periodi vien benissimo osservato, e dalla sfera pigrissima di Saturno si trapassa

alle stelle fisse, del tutto immobili, e viensi a sfuggire una quarta difficoltá, la qual bisogna necessariamente ammettere quando la sfera stellata si faccia mobile; e questa è la disparitá immensa tra i moti di esse stelle, delle quali altre verranno a muoversi velocissimamente in cerchi vastissimi, altre lentissimamente in cerchi piccolissimi, secondo che queste e quelle si troveranno piú o meno vicine a i poli; che pure ha dell'inconveniente, sí perché noi veggiamo quelle, del moto delle quali non si dubita, muoversi tutte in cerchi massimi, sí ancora perché pare con non buona determinazione fatto il constituir corpi, che s'abbiano a muover circolarmente, in distanze immense dal centro, e fargli poi muovere in cerchi piccolissimi. E non pure le grandezze de i cerchi ed in conseguenza le velocitá de i moti di queste stelle saranno diversissimi da i cerchi e moti di quell'altre, ma le medesime stelle andranno variando suoi cerchi e sue velocitá (e sará il quinto inconveniente), avvengaché quelle che due mil'anni fa erano nell'equinoziale, ed in conseguenza descrivevano col moto cerchi massimi, trovandosene a i tempi nostri lontane per molti gradi, bisogna che siano fatte piú tarde di moto e ridottesi a muoversi in minori cerchi; e non è lontano dal poter accader che venga tempo nel quale alcuna di loro, che per l'addietro si sia mossa sempre, si riduca, congiugnendosi col polo, a star ferma, e poi ancora, dopo la quiete di qualche tempo, torni a muoversi: dove che l'altre stelle, che si muovono sicuramente, tutte descrivono, come si è detto, il cerchio massimo dell'orbe loro, ed in quello immutabilmente si mantengono. Accresce l'inverisimile (e sia il sesto inconveniente), a chi piú saldamente discorre, l'essere inescogitabile qual deva esser la soliditá di quella vastissima sfera, nella cui profonditá sieno cosí tenacemente saldate tante stelle, che senza punto variar sito tra loro, concordemente vengono con sí gran disparitá

di moti portate in volta: o se pure il cielo è fluido, come assai piú ragionevolmente convien credere, sí che ogni stella per se stessa per quello vadia vagando, qual legge regolerá i moti loro ed a che fine, per far che, rimirati dalla Terra, appariscano come fatti da una sola sfera? A me pare che per conseguir ciò, sia tanto piú agevole ed accomodata maniera il costituirle immobili che 'l farle vaganti, quanto piú facilmente si tengono a segno molte pietre murate in una piazza, che le schiere de' fanciulli che sopra vi corrono. E finalmente, per la settima instanza, se noi attribuiamo la conversion diurna al cielo altissimo, bisogna farla di tanta forza e virtú, che seco porti l'innumerabil moltitudine delle stelle fisse, corpi tutti vastissimi e maggiori assai della Terra, e di piú tutte le sfere de i pianeti, ancorché e questi e quelle per lor natura si muovano in contrario; ed oltre a questo è forza concedere che anco l'elemento del fuoco e la maggior parte dell'aria siano parimente rapiti, e che il solo piccol globo della Terra resti contumace e renitente a tanta virtú: cosa che a me pare che abbia molto del difficile, né saprei intender come la Terra, corpo pensile e librato sopra 'l suo centro, indifferente al moto ed alla quiete, posto e circondato da un ambiente liquido, non dovesse cedere ella ancora ed esser portata in volta. Ma tali intoppi non troviamo noi nel far muover la Terra, corpo minimo ed insensibile in comparazione dell'universo, e perciò inabile al fargli violenza alcuna.

*SAGR.* Io mi sento raggirar per la fantasia alcuni concetti, cosí in confuso destatimi da i discorsi fatti; che s'io voglio potermi con attenzione applicar alle cose da dirsi, è forza ch'io vegga se mi succedesse meglio ordinargli e trarne quel costrutto che vi è, se però ve ne sará alcuno: e per avventura il procedere per interrogazioni mi aiuterá a piú agevolmente spiegarmi. Però domando al Sig. Simplicio, prima, se e' crede che al medesimo

corpo semplice mobile possano naturalmente competere diversi movimenti, o pure che un solo convenga, che sia il suo proprio e naturale.

*SIMPL.* D'un mobile semplice un solo, e non piú, può essere il moto che gli convenga naturalmente, e gli altri tutti per accidente e per participazione; in quel modo che a colui che passeggia per la nave, suo moto proprio è quello del passeggio, e per participazione quello che lo conduce in porto, dove egli mai col passeggio non sarebbe arrivato, se la nave col moto suo non ve l'avesse condotto.

*SAGR.* Ditemi, secondariamente: quel movimento che per participazione vien comunicato a qualche mobile, mentre egli per se stesso si muove di altro moto diverso dal participato, è egli necessario che risegga in qualche suggetto per se stesso, o pur può esser anco in natura senz'altro appoggio?

*SIMPL.* Aristotile vi risponde a tutte queste domande, e vi dice che sí come d'un mobile uno è il moto, cosí di un moto uno è il mobile, ed in conseguenza che senza l'inerenza del suo suggetto non può né essere né anco immaginarsi alcun movimento.

*SAGR.* Io vorrei che voi mi diceste, nel terzo luogo, se voi credete che la Luna e gli altri pianeti e corpi celesti abbiano lor movimenti proprii, e quali e' siano.

*SIMPL.* Hannogli, e son quelli secondo i quali e' vanno scorrendo il zodiaco: la Luna in un mese, il Sole in un anno, Marte in dua, la sfera stellata in quelle tante migliaia; e questi sono i moti loro proprii e naturali.

*SAGR.* Ma quel moto col quale io veggo le stelle fisse, e con esse tutti i pianeti, andare unitamente da levante a ponente e ritornare in oriente in ventiquattr'ore, in che modo gli compete?

*SIMPL.* Hannolo per participazione.

*SAGR.* Questo dunque non risiede in loro; e non risedendo in loro, né potendo esser senza qualche suggetto nel quale e' risegga, è forza farlo proprio e naturale di qualche altra sfera.

*SIMPL.* Per questo rispetto hanno ritrovata gli astronomi ed i filosofi un'altra sfera altissima senza stelle, alla quale naturalmente compete la conversion diurna, e questa hanno chiamata il primo mobile, il quale poi rapisce seco tutte le sfere inferiori, contribuendo e partecipando loro il movimento suo.

*SAGR.* Ma quando, senza introdurr'altre sfere incognite e vastissime, senza altri movimenti o rapimenti participati, col lasciare a ciascheduna sfera il suo solo e semplice movimento, senza mescolar movimenti contrarii, ma fargli tutti per il medesimo verso, come è necessario ch' e' sieno dependendo tutti da un sol principio, tutte le cose caminano e rispondono con perfettissima armonia, perché rifiutar questo partito, e dar assenso a quelle cosí strane e laboriose condizioni?

*SIMPL.* Il punto sta in trovar questo modo cosí semplice e spedito.

*SAGR.* Il modo mi par bell'e trovato. Fate che la Terra sia il primo mobile, cioè fatela rivolgere in se stessa in ventiquattr'ore e per il medesimo verso che tutte le altre sfere, che senza participar tal moto a nissun altro pianeta o stelle, tutte avranno i lor orti, occasi ed in somma tutte l'altre apparenze.

*SIMPL.* L'importanza è il poterla muovere senza mille inconvenienti.

*SAL.* Tutti gli inconvenienti si torranno via secondo che voi gli andrete proponendo: e le cose dette sin qui sono solamente i primi e piú generali motivi per i quali par che si renda non del tutto improbabile che la diurna conversione sia piú tosto della Terra che di tutto 'l resto

dell'universo; li quali io non vi porto come leggi infrangibili, ma come motivi che abbiano qualche apparenza. E perché benissimo intendo che una sola esperienza o concludente dimostrazione che si avesse in contrario, basta a battere in terra questi ed altri centomila argomenti probabili, però non bisogna fermarsi qui, ma procedere avanti e sentire quel che risponde il Sig. Simplicio, e quali migliori probabilitá o piú ferme ragioni egli adduce in contrario.

*SIMPL.* Io dirò prima alcuna cosa in generale sopra tutte queste considerazioni insieme, poi verrò a qualche particolare. Parmi che universalmente voi vi fondiate su la maggior semplicitá e facilitá di produrre i medesimi effetti, mentre stimate che quanto al causargli tanto sia il muover la Terra sola quanto tutto 'l resto del mondo, trattone la Terra, ma quanto all'operazione voi reputate molto piú facile quella che questa. Al che io vi rispondo che a me ancora par l'istesso, mentre io riguardo alla forza mia, non pur finita, ma debolissima; ma rispetto alla virtú del Motore, che è infinita, non è meno agevole il muover l'universo, che la Terra e che una paglia. E se la virtú è infinita, perché non se ne deve egli esercitare piú tosto una gran parte che una minima? Per tanto parmi che il discorso in generale non sia efficace.

*SAL.* Se io avessi mai detto che l'universo non si muove per mancamento di virtú nel Motore, io avrei errato, e la vostra correzzione sarebbe oportuna; e vi concedo che a una potenza infinita tanto è facile il muover centomila, quanto uno. Ma quello che ho detto io non ha riguardo al Motore, ma solamente a i mobili, ed in essi non solo alla loro resistenza, la quale non è dubbio esser minore nella Terra che nell'universo, ma a i molti altri particolari pur ora considerati. Al dir poi che d'una virtú infinita sia meglio esercitarne una gran parte che una minima, vi rispondo che dell'infinito una parte non

è maggior dell'altra, quando amendue sien finite; né si può dire che del numero infinito il centomila sia parte maggiore che 'l due, se ben quello è cinquantamila volte maggior di questo; e quando per muover l'universo ci voglia una virtú finita, benché grandissima in comparazione di quella che basterebbe per muover la Terra sola, non però se n'impiegherebbe maggior parte dell'infinita, né minore sarebbe che infinita quella che resterebbe oziosa; talché l'applicar per un effetto particolare un poco piú o un poco meno virtú non importa niente: oltre che l'operazione di tal virtú non ha per termine e fine il solo movimento diurno, ma sono al mondo altri movimenti assai che noi sappiamo, e molti altri piú ve ne posson essere incogniti a noi. Avendo dunque riguardo a i mobili, e non si dubitando che operazione piú breve e spedita è il muover la Terra che l'universo, e di piú avendo l'occhio alle tante altre abbreviazioni ed agevolezze che con questo solo si conseguiscono, un verissimo assioma d'Aristotile che c'insegna che *Frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora* ci rende piú probabile, il moto diurno esser della Terra sola, che dell'universo, trattone la Terra.

*SIMPL.* Voi nel referir l'assioma avete lasciato una clausula che importa il tutto, e massime nel presente proposito. La particola lasciata è un *æque bene*; bisogna dunque esaminare se si possa egualmente bene sodisfare al tutto con questo e con quello assunto.

*SAL.* Il vedere se l'una e l'altra posizione sodisfaccia egualmente bene, si comprenderá da gli esami particolari dell'apparenze alle quali si ha da sodisfare, perché sin ora si è discorso, e si discorrerá, *ex hypothesi,* supponendo che quanto al sodisfare all'apparenze amendue le posizioni sieno egualmente accomodate. La particola poi, che voi dite essere stata lasciata da me, ho piú tosto sospetto che sia superfluamente aggiunta da voi: perché il

dire « egualmente bene » è una relazione, la quale necessariamente ricerca due termini almeno, non potendo una cosa aver relazione a se stessa, e dirsi, v. g., la quiete esser egualmente buona come la quiete; e perché quando si dice « Invano si fa con piú mezi quello che si può fare con manco mezi », s'intende che quel che si ha da fare deva esser la medesima cosa, e non due cose differenti, e perché la medesima cosa non può dirsi egualmente ben fatta come se medesima, adunque l'aggiunta della particola « egualmente bene » è superflua ad una relazione che ha un termine solo.

*SAGR.* Se noi non vogliamo che ci intervenga come ieri, ritornisi, di grazia, nella materia, ed il Sig. Simplicio cominci a produr quelle difficultá che gli paiono contrarianti a questa nuova disposizione del mondo.

*SIMPL.* La disposizione non è nuova, anzi antichissima; e che ciò sia vero, Aristotile la confuta, e le sue confutazioni son queste. « Prima, se la Terra si movesse o in se stessa, stando nel centro, o in cerchio, essendo fuor del centro, è necessario che violentemente ella si movesse di tal moto, imperò che e' non è suo naturale; ché s' e' fusse suo, l'avrebbe ancora ogni sua particella; ma ognuna di loro si muove per linea retta al centro: essendo dunque violento e preternaturale, non potrebbe essere sempiterno: ma l'ordine del mondo è sempiterno: adunque etc. Secondariamente, tutti gli altri mobili di moto circolare par che restino indietro e si muovano di piú di un moto, trattone però il primo mobile: per lo che sarebbe necessario che la Terra ancora si movesse di due moti; e quando ciò fosse, bisognerebbe di necessitá che si facessero mutazioni nelle stelle fisse: il che non si vede, anzi senza variazione alcuna le medesime stelle nascono sempre da i medesimi luoghi, e ne i medesimi tramontano. Terzo, il moto delle parti e del tutto è naturalmente al centro dell'universo, e per questo ancora in esso si sta. Muove

poi la dubitazione se il moto delle parti è per andare naturalmente al centro dell'universo, o pure al centro della Terra; e conclude, esser suo instinto proprio di andare al centro dell'universo, e per accidente al centro della Terra: del qual dubbio si discorse ieri a lungo. Conferma finalmente l'istesso col quarto argomento preso dall'esperienza de' gravi, li quali, cadendo da alto a basso, vengono a perpendicolo sopra la superficie della Terra; e medesimamente i proietti tirati a perpendicolo in alto, a perpendicolo per le medesime linee ritornano a basso, quando bene fussero stati tirati in immensa altezza: argomenti necessariamente concludenti, il moto loro esser al centro della Terra, che senza punto muoversi gli aspetta e riceve. Accenna poi in ultimo, esser da gli astronomi prodotte altre ragioni in confermazione dell'istesse conclusioni, dico dell'esser la Terra nel centro dell'universo ed immobile; ed una sola ne produce, che è il risponder tutte le apparenze, che si veggono ne' movimenti delle stelle, alla posizione di essa Terra nel centro, la qual rispondenza non avrebbe quando ella non vi fusse ». Le altre, prodotte da Tolomeo e da altri astronomi, le potrò arrecare ora, se cosí vi piace, o dopo che arete detto quanto vi occorre in risposta di queste di Aristotile.

*SAL.* Gli argumenti che si producono in questa materia, son di due generi: altri hanno riguardo a gli accidenti terrestri, senza relazione alcuna alle stelle, ed altri si cavano dalle apparenze ed osservazioni delle cose celesti. Gli argomenti d'Aristotile son per lo piú cavati dalle cose intorno a noi, e lascia gli altri alli astronomi; però sará bene, se cosí vi piace, esaminar questi presi dalle esperienze di Terra, e poi verremo all'altro genere. E perché da Tolomeo, da Ticone e da altri astronomi e filosofi, oltre a gli argomenti d'Aristotile, presi confermati e fortificati da loro, ne son prodotti de gli altri, si

potranno unir tutti insieme, per non aver poi a replicar le medesime o simili risposte due volte. Però, Sig. Simplicio, o vogliate referirgli voi, o vogliate ch'io vi levi questa briga, son per compiacervi.

*SIMPL.* Sará meglio che voi gli portiate, che, per averci fatto maggiore studio, gli arete piú in pronto, ed anco in maggior numero.

*SAL.* Per la piú gagliarda ragione si produce da tutti quella de i corpi gravi, che cadendo da alto a basso vengono per una linea retta e perpendicolare alla superficie della Terra; argomento stimato irrefragabile, che la Terra stia immobile: perché, quando ella avesse la conversion diurna, una torre dalla sommitá della quale si lasciasse cadere un sasso, venendo portata dalla vertigine della Terra, nel tempo che 'l sasso consuma nel suo cadere, scorrerebbe molte centinaia di braccia verso oriente, e per tanto spazio dovrebbe il sasso percuotere in terra lontano dalla radice della torre. Il quale effetto confermano con un'altra esperienza, cioè col lasciar cadere una palla di piombo dalla cima dell'albero di una nave che stia ferma, notando il segno dove ella batte, che è vicino al piè dell'albero; ma se dal medesimo luogo si lascerá cadere la medesima palla quando la nave cammini, la sua percossa sará lontana dall'altra per tanto spazio quanto la nave sará scorsa innanzi nel tempo della caduta del piombo, e questo non per altro se non perché il movimento naturale della palla posta in sua libertá è per linea retta verso 'l centro della Terra Fortificasi tal argomento con l'esperienza d'un proietto tirato in alto per grandissima distanza, qual sarebbe una palla cacciata da una artiglieria drizzata a perpendicolo sopra l'orizonte, la quale nella salita e nel ritorno consuma tanto tempo, che nel nostro parallelo l'artiglieria e noi insieme saremmo per molte miglia portati dalla Terra verso levante, talché la palla, cadendo, non potrebbe mai

tornare appresso al pezzo, ma tanto lontana verso occidente quanto la Terra fosse scorsa avanti. Aggiungono di piú la terza e molto efficace esperienza, che è: tirandosi con una colubrina una palla di volata verso levante, e poi un'altra con egual carica ed alla medesima elevazione verso ponente, il tiro verso ponente riuscirebbe estremamente maggiore dell'altro verso levante; imperocché mentre la palla va verso occidente, e l'artiglieria, portata dalla Terra, verso oriente, la palla verrebbe a percuotere in Terra lontana dall'artiglieria tanto spazio quanto è l'aggregato de' due viaggi, uno fatto da sè verso occidente, e l'altro dal pezzo, portato dalla Terra, verso levante; e per l'opposito, del viaggio fatto dalla palla tirata verso levante bisognerebbe detrarne quello che avesse fatto l'artiglieria seguendola: posto dunque, per esempio, che 'l viaggio della palla per se stesso fosse cinque miglia, e che la Terra in quel tal parallelo nel tempo della volata della palla scorresse tre miglia, nel tiro di ponente la palla cadrebbe in Terra otto miglia lontana dal pezzo, cioè le sue cinque verso ponente e le tre del pezzo verso levante; ma il tiro d'oriente non riuscirebbe piú lungo di due miglia, ché tanto resta detratto dalle cinque del tiro le tre del moto del pezzo verso la medesima parte: ma l'esperienza mostra i tiri essere eguali; adunque l'artiglieria sta immobile, e per conseguenza la Terra ancora. Ma non meno di questi, i tiri altresí verso mezo giorno o verso tramontana confermano la stabilitá della Terra: imperocché mai non si correbbe nel segno che altri avesse tolto di mira, ma sempre sarebbero i tiri costieri verso ponente, per lo scorrere che farebbe il bersaglio, portato dalla Terra, verso levante, mentre la palla è per aria. E non solo i tiri per le linee meridiane, ma né anco i fatti verso oriente o verso occidente riuscirebber giusti, ma gli orientali riuscirebbero alti, e gli occidentali bassi, tuttavolta che si tirasse di punto in bianco; perché sendo

il viaggio della palla in amendue i tiri fatto per la tangente, cioè per una linea parallela all'orizonte, ed essendo che al moto diurno, quando sia della Terra, l'orizonte si va sempre abbassando verso levante ed alzandosi da ponente (che però ci appariscono le stelle orientali alzarsi, e le occidentali abbassarsi), adunque il bersaglio orientale s'andrebbe abbassando sotto il tiro, onde il tiro riuscirebbe alto, e l'alzamento del bersaglio occidentale renderebbe basso il tiro verso occidente. Talché mai non si potrebbe verso nissuna parte tirar giusto: e perché l'esperienza è in contrario, è forza dire che la Terra sta immobile.

*SIMPL.* Oh queste son ben ragioni, alle quali è impossibile trovar risposta che vaglia.

*SAL.* Vi giungono forse nuove?

*SIMPL.* Veramente sí. Ed ora veggo con quante belle esperienze la natura ci è voluta esser cortese per aiutarci a venire in cognizione del vero. Oh come bene una veritá si accorda con l'altra, e tutte conspirano al rendersi inespugnabili!

*SAGR.* Che peccato che l'artiglierie non fussero al tempo di Aristotile! Avrebbe ben egli con esse espugnata l'ignoranza, e parlato senza punto titubare delle cose del mondo.

*SAL.* Ho avuto molto caro che queste ragioni vi sien giunte nuove, acciò che voi non restiate nell'opinione della maggior parte de i Peripatetici, che credono che se alcuno si parte dalla dottrina d'Aristotile, ciò avvenga da non avere intese né penetrate ben le sue dimostrazioni. Ma voi sentirete sicuramente dell'altre novitá, e sentirete da questi seguaci del nuovo sistema produr contro a se stessi osservazioni esperienze e ragioni di forza assai maggiore che le prodotte da Aristotile e Tolomeo o da altri oppugnatori delle medesime conclusioni,

e cosí verrete a certificarvi che non per ignoranza o inesperienza si sono indotti a seguir tale opinione.

*SAGR.* Egli è forza che con questa occasione io vi racconti alcuni accidenti occorsimi da poi in qua ch'io cominciai a sentir parlare di questa opinione. Essendo assai giovanetto, che appena avevo finito il corso della filosofia, tralasciato poi per essermi applicato ad altre occupazioni, occorse che certo oltramontano di Rostochio, e credo che 'l suo nome fosse Cristiano Vurstisio, seguace dell'opinione del Copernico, capitò in queste bande, ed in una Accademia fece dua o ver tre lezzioni in questa materia, con concorso di uditori, e credo piú per la novitá del suggetto che per altro: io però non v'intervenni, avendo fatta una fissa impressione che tale opinione non potesse essere altro che una solenne pazzia. Interrogati poi alcuni che vi erano stati, sentii tutti burlarsene, eccettuatone uno che mi disse che 'l negozio non era ridicolo del tutto; e perché questo era reputato da me per uomo intelligente assai e molto circospetto, pentitomi di non vi essere andato, cominciai da quel tempo in qua, secondo che m'incontravo in alcuno che tenesse l'opinione Copernicana, a domandarlo se egli era stato sempre dell'istesso parere; né per molti ch'io n'abbia interrogati, ho trovato pur un solo che non m'abbia detto d'essere stato lungo tempo dell'opinion contraria, ma esser passato in questa mosso dalla forza delle ragioni che la persuadono: esaminatigli poi ad uno ad uno, per veder quanto bene e' possedesser le ragioni dell'altra parte, gli ho trovati tutti averle prontissime, tal che non ho potuto veramente dire che per ignoranza o per vanitá o per far, come si dice, il bello spirito si sieno gettati in questa opinione. All'incontro, di quanti io abbia interrogati de i Peripatetici e Tolemaici (che per curiositá ne ho interrogati molti), quale studio abbiano fatto nel libro del Copernico, ho trovato pochissimi che appena

l'abbiano veduto, ma di quelli ch'io creda che l'abbiano inteso, nessuno: e de i seguaci pur della dottrina peripatetica ho cercato d'intendere se mai alcuno di loro ha tenuto l'altra opinione, e parimente non ne ho trovato alcuno. Lá onde, considerando io come nessun è che segua l'opinion del Copernico, che non sia stato prima della contraria e che non sia benissimo informato delle ragioni di Aristotile e di Tolomeo, e che all'incontro nissuno è de' seguaci di Tolomeo e d'Aristotile, che sia stato per addietro dell'opinione del Copernico e quella abbia lasciata per venire in quella d'Aristotile, considerando, dico, queste cose, cominciai a credere che uno che lascia un'opinione imbevuta col latte e seguita da infiniti, per venire in un'altra da pochissimi seguita, e negata da tutte le scuole e che veramente sembra un paradosso grandissimo, bisognasse per necessitá che fusse mosso, per non dir forzato, da ragioni piú efficaci. Per questo son io divenuto curiosissimo di toccar, come si dice, il fondo di questo negozio, e reputo a mia gran ventura l'incontro di amendue voi, da i quali io possa senza veruna fatica sentir tutto quel ch'è stato detto, e forse che si può dire, in questa materia, sicuro di dover esser, in virtú de' vostri ragionamenti, cavato di dubbio e posto in istato di certezza.

*SIMPL.* Ma purché l'opinione e la speranza non vi vadia fallita, e che in ultimo non vi troviate piú confuso che prima.

*SAGR.* Mi par d'esser sicuro che cotesto non possa intervenire in veruna maniera.

*SIMPL.* E perché no? Io son buon testimonio a me medesimo, che quanto piú si va avanti, piú mi confondo.

*SAGR.* Cotesto è indizio che quelle ragioni che sin qui vi erano parse concludenti, e vi tenevano sicuro della veritá della vostra opinione, cominciano a mutare aspetto nella vostra mente ed a lasciarvi pian piano, se non

passare, almeno inclinare verso la contraria. Ma io, che sono, e sono stato sin ora, indifferente, confido grandemente d'avermi a ridurre in quiete e in sicurezza; e voi stesso non me lo negherete, se volete sentir qual cosa mi persuada a cosí sperare.

*SIMPL.* La sentirò volentieri, e non men grato mi sarebbe che in me operasse il medesimo effetto.

*SAGR.* Favoritemi dunque di rispondere alle mie interrogazioni. E prima, ditemi, Sig. Simplicio: non è la conclusione della quale noi cerchiamo la cognizione, se si deva tener, con Aristotile e Tolomeo, che stando ferma la Terra sola nel centro dell'universo, i corpi celesti si muovano tutti; o pur se, stando ferma la sfera stellata ed il Sole nel centro, la Terra ne sia fuori, e siano suoi quei movimenti che ci appariscono esser del Sole e delle stelle fisse?

*SIMPL* Queste son le conclusioni delle quali si disputa.

*SAGR.* Queste due conclusioni non son ellen tali, che per necessitá bisogna che una sia vera e l'altra falsa?

*SIMPL.* Cosí è: noi siamo in un dilemma, una parte del quale bisogna per necessitá che sia vera, e l'altra falsa; perché tra 'l moto e la quiete, che son contradittorii, non si dá un terzo, sí che si possa dire: « La Terra non si muove, e non sta ferma; il Sole e le stelle non si muovono, né stanno ferme ».

*SAGR.* La Terra, il Sole e le stelle che cosa sono in natura? son cose minime, o pur considerabili?

*SIMPL.* Son corpi principalissimi, nobilissimi, integranti dell'universo, vastissimi, considerabilissimi.

*SAGR.* E 'l moto e la quiete quali accidenti sono in natura?

*SIMPL.* Tanto grandi e principali, che la natura stessa per quelli si definisce.

*SAGR.* Talché il muoversi eternamente e l'esser del tutto immobile sono due condizioni molto considerabili

in natura ed indicanti grandissima diversitá, e massime attribuite a corpi principalissimi dell'universo, in conseguenza delle quali non posson venire se non eventi dissimilissimi.

*SIMPL.* Cosí è sicuramente.

*SAGR.* Or rispondetemi ad un altro punto. Credete voi che in dialettica, in rettorica, in fisica, in metafisica, in matematica, e finalmente nell'universitá de' discorsi, sieno argomenti potenti a persuadere e dimostrare altrui non meno le conclusioni false che le vere?

*SIMPL.* Signor no; anzi tengo per fermo e son sicuro che per la prova di una conclusion vera e necessaria sieno in natura non solo una ma molte dimostrazioni potissime, e che intorno ad essa si possa discorrere e rigirarsi con mille e mille riscontri, senza intoppar mai in veruna repugnanza, e che quanto piú qualche sofista volesse intorbidarla, tanto piú chiara si farebbe sempre la sua certezza; e che, all'opposito, per far apparir vera una proposizion falsa e per persuaderla non si possa produrre altro che fallacie, sofismi, paralogismi, equivocazioni e discorsi vani, inconsistenti e pieni di repugnanze e contradizioni.

*SAGR.* Ora, se il moto eterno e la quiete eterna sono accidenti tanto principali in natura, e tanto diversi che da essi non posson dependere se non diversissime conseguenze, e massime applicati al Sole ed alla Terra, corpi tanto vasti ed insigni nell'universo, ed essendo di piú impossibile che l'una delle due proposizioni contradittorie non sia vera e l'altra falsa, e non si potendo per prove della falsa produrr'altro che fallacie, ed essendo la vera persuasibile per ogni genere di ragioni concludenti e demostrative; come volete che quello di voi che si sará appreso a sostener la proposizion vera non mi abbia a persuadere? Bisognerebbe bene ch'io fussi d'ingegno stupido, di giudizio stravolto, e stolido di mente

e d'intelletto, e cieco di discorso, ch'io non avessi a discernere la luce dalle tenebre, le gemme da i carboni, il vero dal falso.

*SIMPL.* Io vi dico, e vi ho detto altre volte, che il maggior maestro per insegnare a conoscere i sofismi e paralogismi ed altre fallacie è stato Aristotile, il quale in questa parte non si può mai esser ingannato.

*SAGR.* Voi l'avete pur con Aristotile, che non può parlare; ed io vi dico che se Aristotile fosse qui, e' rimarrebbe da noi persuaso, o sciorrebbe le nostre ragioni e con altre migliori persuaderebbe noi. Ma che? voi medesimo nel sentir recitar l'esperienze dell'artiglierie, non l'avete voi conosciute ed ammirate e confessate piú concludenti di quelle d'Aristotile? con tutto ciò non sento che 'l Sig. Salviati, il quale le ha prodotte e sicuramente esaminate e scandagliate puntualissimamente, confessi d'esser persuaso da quelle, né meno da altre di maggiore efficacia ancora, che egli accenna d'essere per farci sentire. E non so con che fondamento voi vogliate riprender la natura, come quella che per la molta etá sia imbarbogita ed abbia dimenticato a produrre ingegni specolativi, né sappia farne piú se non di quelli che, facendosi mancipii d'Aristotile, abbiano a intender col suo cervello e sentir co i suoi sensi. Ma sentiamo il rimanente delle ragioni favorevoli alla sua opinione, per venir poi al loro cimento, coppellandole e ponderandole con la bilancia del saggiatore.

*SAL.* Prima che proceder piú oltre, devo dire al Sig. Sagredo che in questi nostri discorsi fo da Copernichista, e lo imito quasi sua maschera; ma quello che internamente abbiano in me operato le ragioni che par ch'io produca in suo favore, non voglio che voi lo giudichiate dal mio parlare mentre siamo nel fervor della rappresentazione della favola, ma dopo che avrò deposto l'abito, che forse mi troverete diverso da quello che mi

vedete in scena. Ora seguitiamo avanti. Produce Tolomeo ed i suoi seguaci un'altra esperienza, simile a quella de i proietti, ed è delle cose che, separate dalla Terra, lungamente si trattengono per aria, quali sono le nugole e gli uccelli volanti; e come che di quelle non si può dir che sieno portate dalla Terra, non essendo a lei aderenti, non par possibile ch'elle possin seguire la velocitá di quella, anzi dovrebbe parere a noi che tutte velocissimamente si movessero verso occidente; e se noi, portati dalla Terra, passiamo il nostro parallelo in vintiquattr'ore, che pure è almeno sedici mila miglia, come potranno gli uccelli tener dietro a un tanto corso? dove, all'incontro, senza veruna sensibil differenza gli vediamo volar tanto verso levante quanto verso occidente e verso qualsivoglia parte. Oltre a ciò, se mentre corriamo a cavallo sentiamo assai gagliardamente ferirci il volto dall'aria, qual vento dovremmo noi perpetuamente sentir dall'oriente, portati con sí rapido corso incontro all'aria? e pur nulla di tale effetto si sente. Ècci un'altra molto ingegnosa ragione, presa da certa esperienza, ed è tale. Il moto circolare ha facoltá di estrudere dissipare e scacciar dal suo centro le parti del corpo che si muove, qualunque volta o 'l moto non sia assai tardo o esse parti non sian molto saldamente attaccate insieme; che per ciò, quando, v. g., noi facessimo velocissimamente girare una di quelle gran ruote dentro le quali caminando uno o dua uomini muovono grandissimi pesi, come la massa delle gran pietre del mangano, o barche cariche che d'un'acqua in un'altra si traghettano strascinandole per terra, quando le parti di essa ruota rapidamente girata non fossero piú che saldamente conteste, si dissiperebbero tutte, né, per molto che tenacemente fossero sopra la sua esterior superficie attaccati sassi o altre materie gravi, potrebbero resistere all'impeto, che con gran violenza le scaglierebbe in diverse parti lontane dalla ruota, ed in conseguenza dal suo

centro. Quando dunque la Terra si movesse con tanto e tanto maggior velocitá, qual gravitá, qual tenacitá di calcine o di smalti, riterrebbe i sassi, le fabbriche e le cittá intere, che da sí precipitosa vertigine non fusser lanciate verso 'l cielo? e gli uomini e le fiere, che niente sono attaccati alla Terra, come resisterebbero a un tanto impeto? dove che, all'opposito, e queste ed assai minori resistenze, di sassetti, di rena, di foglie, vediamo quietissimamente riposarsi in Terra, e sopra quella ridursi cadendo, ancorché con lentissimo moto. Eccovi, Sig. Simplicio, le ragioni potissime, prese, per cosí dire, dalle cose terrestri: restano quelle dell'altro genere, cioè quelle che hanno relazione all'apparenze celesti, le quali ragioni tendon veramente piú a dimostrar l'esser la Terra nel centro dell'universo, ed a spogliarla in conseguenza del movimento annuo intorno ad esso, attribuitogli dal Copernico; le quali, come di materia alquanto differente, si potranno produr dopo che averemo esaminata la forza di queste sin qui proposte.

*SAGR.* Che dite, Sig. Simplicio? parv'egli che 'l Sig. Salviati possegga e sappia esplicare le ragioni Tolemaiche e Aristoteliche? credete voi che nissuno Peripatetico sia altrettanto posseditore delle dimostrazioni Copernicane?

*SIMPL.* Se non fusse il gran concetto che per i discorsi avuti sin qui mi son formato della saldezza di dottrina del Sig. Salviati e dell'acutezza d'ingegno del Sig. Sagredo, io, con lor buona grazia, mi vorrei partire senza piú sentir altro, parendomi impossibil cosa che contradir si possa a sí palpabili esperienze, e vorrei senza sentir altro restar nella mia opinione antica, perché mi par che quando bene ella fusse falsa, l'essere appoggiata su tanto verisimili ragioni la renderebbe scusabile: e se queste son fallacie, quali vere dimostrazioni furon mai cosí belle?

*SAGR.* È pur bene che noi sentiamo le risposte del Sig. Salviati: le quali se saranno vere, è forza che sieno ancora piú belle e infinitamente piú belle, e che quelle sien brutte, anzi bruttissime, se è vera la proposizion metafisicale che 'l vero e 'l bello sono una cosa medesima, come ancora il falso e 'l brutto. Però, Sig. Salviati, non perdiamo piú tempo.

*SAL.* Fu, se ben mi ricorda, il primo argomento prodotto dal Sig. Simplicio questo: La Terra non si può muover circolarmente, perché tal moto gli sarebbe violento, e però non perpetuo: dell'esser poi violento la ragione era, perché quando fosse naturale, le parti sue ancora si moverebbero naturalmente in giro, il che è impossibile, perché naturale delle parti è il muoversi di moto retto all'ingiú. Qui rispondo che averei auto caro che Aristotile si fosse meglio dichiarato, quando disse: « Le parti ancora si moverebber circolarmente », imperocché questo muoversi circolarmente può intendersi in due modi: uno è, che ogni particella separata dal suo tutto si movesse circolarmente intorno al suo proprio centro, descrivendo i suoi piccoli cerchiettini; l'altro è, che movendosi tutto 'l globo intorno al suo centro in ventiquattr'ore, le parti ancora girassero intorno al medesimo centro in ventiquattr'ore. Il primo sarebbe una impertinenza non minore che se altri dicesse che di una circonferenza di cerchio ogni parte bisogna che sia un cerchio, o vero perché la Terra è sferica, ogni parte di Terra bisogna che sia una palla, perché cosí richiede l'assioma *Eadem est ratio totius et partium.* Ma s'egli intese nell'altro, cioè che le parti, a imitazion del tutto, si moverebbero naturalmente intorno al centro di tutto il globo in ventiquattr'ore, io dico che lo fanno; ed a voi, in vece d'Aristotile, toccherá a provar che no.

*SIMPL.* Questo è provato da Aristotile nel medesimo luogo, mentre dice che naturale delle parti è il moto

retto al centro dell'universo, onde il circolare non gli può naturalmente competere.

*SAL.* Ma non vedete voi che nelle medesime parole vi è anco la confutazione di questa risposta?

*SIMPL.* In che modo? e dove?

*SAL.* Non dic'egli che 'l moto circolare alla Terra sarebbe violento? e però non eterno? e che questo è assurdo, perché l'ordine del mondo è eterno?

*SIMPL.* Dicelo.

*SAL.* Ma se quello che è violento non può esser eterno, pel converso quello che non può esser eterno non potrá esser naturale: ma il moto della Terra all'ingiú non può essere altramente eterno: adunque meno può esser naturale, né gli potrá esser naturale moto alcuno che non gli sia anco eterno. Ma se noi faremo la Terra mobile di moto circolare, questo potrá esser eterno ad essa ed alle parti, e però naturale.

*SIMPL.* Il moto retto è naturalissimo delle parti della Terra e gli è eterno, né mai accaderá che di moto retto non si muovano, intendendo però sempre, rimossi gli impedimenti.

*SAL.* Voi equivocate, Sig. Simplicio, ed io voglio pur vedere di liberarvi dall'equivoco. Però ditemi: credete voi che una nave che dallo Stretto di Gibilterra andasse verso Palestina, potesse eternamente navigare verso quella spiaggia, movendosi sempre con egual corso?

*SIMPL.* Non altramente.

*SAL.* E perché no?

*SIMPL.* Perché quella navigazione è ristretta e terminata tra le Colonne e 'l lito di Palestina, ed essendo la distanza terminata, si passa in tempo finito: se giá altri non volesse, col ritornare in dietro con movimento contrario, tornar poi a replicar il medesimo viaggio; ma questo sarebbe un moto interrotto, e non continuato.

*SAL.* Verissima risposta. Ma la navigazione dallo Stretto di Magaglianes per il mar Pacifico, per le Molucche, per il capo di Buona Speranza, e di lí per il medesimo stretto e di nuovo per il mar Pacifico etc., credete voi ch'ella si potesse perpetuare?

*SIMPL.* Potrebbesi, perché essendo questa una circolazione, che ritorna in se stessa, col replicarla infinite volte si potrebbe perpetuare senza veruno interrompimento.

*SAL.* Adunque una nave in questo viaggio potrebbe durare a navigare in eterno.

*SIMPL.* Potrebbe, quando la nave fusse incorruttibile; ma dissolvendosi la nave, si terminerebbe di necessitá la navigazione.

*SAL.* Ma nel Mediterraneo, quando anco la nave fusse incorruttibile, non però potrebbe muoversi perpetuamente verso Palestina, per esser tal viaggio terminato. Due cose adunque si ricercano, acciò che un mobile senza intermissione possa muoversi eternamente: l'una è che il moto possa di sua natura essere interminato e infinito; e l'altra, che il mobile sia parimente incorruttibile ed eterno.

*SIMPL.* Tutto questo è necessario.

*SAL.* Adunque giá per voi stesso venite ad aver confessato, esser impossibile che mobile alcuno si muova eternamente di moto retto, essendo che il moto retto, o vogliatelo in su o vogliatelo in giú, voi stesso lo fate terminato dalla circonferenza e dal centro: sí che quando bene il mobile, cioè la Terra, sia eterna, tuttavia, per non essere il moto retto di sua natura eterno, ma terminatissimo, non può naturalmente competere alla Terra, anzi, come pure ieri si disse, Aristotile medesimo è costretto a far il globo della Terra eternamente stabile. Quando poi voi dite che le parti della Terra sempre si moveranno all'ingiú rimossi gli impedimenti, equivocate gagliarda-

mente, perché all'incontro bisogna impedirle contrariarle e violentarle, se voi volete ch'elle si muovano; perché, cadute ch'elle sono una volta, bisogna con violenza rigettarle in alto, acciò tornino a cader la seconda: e quanto a gli impedimenti, questi gli tolgono solamente l'arrivare al centro; ché quando ci fosse un pozzo che passasse oltre al centro, non però una zolla di terra si moverebbe oltre a quello, se non in quanto trasportata dall'impeto lo trapassasse, per ritornarvi poi e finalmente fermarvisi. Quanto dunque al poter sostenere che il movimento per linea retta convenga o possa convenir naturalmente né alla Terra né ad altro mobile, mentre l'universo resti nel suo ordine perfetto, toglietevene pur giú del tutto, e fate pur forza (se voi non le volete concedere il moto circolare) di mantenerle e difenderle l'immobilitá.

*SIMPL.* Quanto all'immobilitá, gli argomenti di Aristotile, e piú gli altri prodotti da voi, mi par che la concludano necessariamente sin ora, e gran cose ci vorranno, per mio giudizio, a confutargli.

*SAL.* Venghiamo dunque al secondo argomento: che era che quei corpi de i quali noi siam sicuri che circolarmente si muovono, hanno piú d'un moto, trattone il primo mobile; e però quando la Terra si movesse circolarmente, dovrebbe muoversi di due moti, dal che ne seguirebbe mutazione circa gli orti e gli occasi delle stelle fisse; il che non si vede seguire; adunque etc. La risposta semplicissima e propriissima a questa instanza è nell'argomento stesso, ed Aristotile medesimo ce la mette in bocca, e non può essere che voi, Sig. Simplicio, non l'abbiate veduta.

*SIMPL.* Né l'ho veduta, né ancor la veggo.

*SAL.* Non può essere, perché ella vi è troppo chiara.

*SIMPL.* Io voglio, con vostra licenza, dare un'occhiata al testo.

*SAGR.* Faremo portare il testo adesso adesso.

*SIMPL.* Io lo porto sempre in tasca. Eccolo qui; e so per appunto il luogo, che è nel secondo del Cielo, al cap. 14. Eccolo: testo 97: *Præterea, omnia quæ feruntur latione circulari, subdeficere videntur, ac moveri pluribus una latione, præter primam sphæram; quare et Terram necessarium est, sive circa medium sive in medio posita feratur, duabus moveri lationibus: si autem hoc acciderit, necessarium est fieri mutationes ac conversiones fixorum astrorum: hoc autem non videtur fieri; sed semper eadem apud eadem loca ipsius et oriuntur et occidunt.* Or qui non veggo io fallacia nissuna, e parmi l'argomento concludentissimo.

*SAL.* Ed a me questa nuova lettura ha confermata la fallacia nell'argumentare, e di piú scoperto un'altra falsitá. Però notate. Due posizioni, o vogliam dire due conclusioni, son quelle che Aristotile vuole impugnare: l'una è di quelli che, collocando la Terra nel mezo, la facesser muovere in se stessa circa 'l proprio centro: l'altra è di quelli che, costituendola lontana dal mezo, la facessero andar con moto circolare intorno ad esso mezo: ed amendue queste posizioni impugna congiuntamente con l'istesso argomento. Ora io dico che egli erra nell'una e nell'altra impugnazione, e che l'errore contro la prima posizione è di uno equivoco o paralogismo, e contro alla seconda è una conseguenza falsa. Venghiamo alla prima posizione, che costituisce la Terra nel mezo e la fa mobile in se stessa circa il proprio centro, ed affrontiamola con l'istanza d'Aristotile, dicendo: Tutti i mobili che si muovono circolarmente, par che restino indietro, e si muovono di piú d'una lazione, eccettuata la prima sfera (cioè il primo mobile); adunque la Terra, movendosi circa il proprio centro, essendo posta nel mezo, bisogna che si muova di due lazioni, e resti in dietro: ma quando questo fusse, bisognerebbe che si variassero gli orti e gli occasi

delle stelle fisse; il che non si vede fare: adunque la Terra non si muove etc. Qui è il paralogismo; per iscoprirlo, discorro con Aristotile in tal modo. Tu di', o Aristotile, che la Terra posta nel mezo non può muoversi in se stessa, perché sarebbe necessario attribuirle due lazioni: adunque, quando non fusse necessario attribuirle altro che una lazion sola, tu non avresti per impossibile che di una tal sola ella si movesse, perché fuor di proposito ti saresti ristretto a ripor l'impossibilitá nella pluralitá delle lazioni, quando anco di una sola ella muover non si potesse. E perché di tutti i mobili del mondo tu fai che un solo si muova d'una lazion sola, e tutti gli altri di piú d'una; e questo tal mobile affermi che è la prima sfera, cioè quello per il quale tutte le stelle fisse ed erranti ci appariscono muoversi concordemente da levante a ponente; quando la Terra potesse esser quella prima sfera, che col muoversi d'una lazion sola facesse apparir le stelle muoversi da levante in ponente, tu non gliela negheresti: ma chi dice che la Terra posta nel mezo si volge in se stessa, non gli attribuisce altro moto che quello per il quale tutte le stelle appariscono muoversi da levante a ponente, e cosí ella viene a esser quella prima sfera che tu stesso concedi muoversi d'una lazione sola: bisogna dunque, o Aristotile, se tu vuoi concluder qual cosa, che tu dimostri che la Terra posta nel mezo non possa muoversi né anco di una sola lazione, o vero che né meno la prima sfera possa aver un sol movimento; altrimenti tu nel tuo medesimo silogismo commetti la fallacia e ve la manifesti, negando ed insieme concedendo l'istessa cosa. Vengo ora alla seconda posizione, che è di quelli che ponendo la Terra lontana dal mezo, la fanno mobile intorno ad esso, cioè la fanno un pianeta ed una stella errante; contro alla qual posizione procede l'argomento, e quanto alla forma è concludente, ma pecca in materia: imperocché, conceduto che la Terra si muova

in cotal guisa, e che si muova di due lazioni, non però ne segue di necessitá che, quando ciò sia, s'abbiano a far mutazioni ne gli orti e ne gli occasi delle stelle fisse, come a suo luogo dichiarerò. E qui voglio scusar bene l'error d'Aristotile, anzi lo voglio lodar d'aver egli arrecato il piú sottile argomento contro alla posizion del Copernico, che arrecar si possa; e se l'instanza è acuta, ed in apparenza concludentissima, vedrete tanto piú esser sottile ed ingegnosa la soluzione, e da non esser ritrovata da ingegno men acuto di quello del Copernico; e dalla difficultá nell'intenderla potrete argomentare la difficultá, tanto maggiore, del ritrovarla. Lasciamo in tanto per ora la risposta in pendente, la quale a suo luogo e tempo intenderete, dopo l'aver replicata l'instanza medesima d'Aristotile, e di piú fortificata grandemente a favor suo. Or passiamo all'argomento terzo, pur d'Aristotile, intorno al quale non fa bisogno replicar altro, essendosegli a bastanza risposto tra ieri e oggi: imperocché e' replica che 'l moto de' gravi è naturalmente per linea retta al centro, e cerca poi se al centro della Terra o pur dell'universo, e conclude che naturalmente al centro dell'universo, ma per accidente a quel della Terra. Però possiamo passare al quarto, nel quale converrá che ci trattenghiamo assai, per esser fondato sopra quella esperienza dalla quale prende poi forza la maggior parte degli argomenti che restano. Dice dunque Aristotile, argomento certissimo dell'immobilitá della Terra essere il veder noi i proietti in alto a perpendicolo ritornar per l'istessa linea nel medesimo luogo di dove furon tirati, e questo, quando bene il movimento fusse altissimo; il che non potrebbe accadere quando la Terra si movesse, perché nel tempo che 'l proietto si muove in su e 'n giú, separato dalla Terra, il luogo dove ebbe principio il moto del proietto scorrerebbe, mercé del rivolgimento della Terra, per lungo tratto verso levante, e per tanto

spazio, nel cadere, il proietto percuoterebbe in Terra lontano dal detto luogo: sí che qui s'accomoda l'argomento della palla tirata in su coll'artiglieria, sí ancora l'altro usato da Aristotile e da Tolomeo, del vedere i gravi cadenti da grandi altezze venir per linea retta e perpendicolare alla superficie terrestre. Ora, per cominciar a sviluppar questi nodi, domando al Sig. Simplicio, quando altri negasse a Tolomeo e ad Aristotile che i gravi nel cader liberamente da alto venissero per linea retta e perpendicolare, cioè diretta al centro, con qual mezo lo proverebbero.

*SIMPL.* Col mezo del senso, il quale ci assicura che quella torre è diritta e perpendicolare, e ci mostra quella pietra nel cadere venirla radendo, senza piegar pur un capello da questa o da quella parte, e percuotere al piede giusto sotto 'l luogo donde fu lasciata.

*SAL.* Ma quando per fortuna il globo terrestre si movesse in giro, ed in conseguenza portasse seco la torre ancora, e che ad ogni modo si vedesse la pietra nel cadere venir radendo il filo della torre, qual bisognerebbe che fusse il suo movimento?

*SIMPL.* Bisognerebbe in questo caso dir piú tosto « i suoi movimenti », perché uno sarebbe quello col quale verrebbe da alto a basso, e un altro converrebbe ch'ella n'avesse per seguire il corso della torre.

*SAL.* Sarebbe dunque il moto suo un composto di due, cioè di quello col quale ella misura la torre, e dell'altro col quale ella la segue: dal qual composto ne risulterebbe che 'l sasso descriverebbe non piú quella semplice linea retta e perpendicolare, ma una trasversale, e forse non retta.

*SIMPL.* Del non retta non lo so; ma intendo bene che di necessitá sarebbe trasversale, e differente dall'altra retta perpendicolare, che ella descrisse stando la Terra immobile.

*SAL.* Adunque dal solamente vedere la pietra cadente rader la torre, voi non potete sicuramente affermare che ella descriva una linea retta e perpendicolare, se non supposto prima che la Terra stia ferma.

*SIMPL.* Cosí è; perché quando la Terra si movesse, il moto della pietra sarebbe trasversale, e non a perpendicolo.

*SAL.* Ecco dunque il paralogismo d'Aristotile e di Tolomeo evidente e chiaro, e scoperto da voi medesimo, nel quale si suppon per noto quello che s'intende di dimostrare.

*SIMPL.* In che modo? A me si dimostra silogismo in buona forma, e non una petizion di principio.

*SAL.* Eccovi in che modo. Ditemi un poco: nella dimostrazione non si pon egli la conclusione ignota?

*SIMPL.* Ignota, perché altrimenti il dimostrarla sarebbe superfluo.

*SAL.* Ma il mezo termine non conviene egli che sia noto?

*SIMPL.* È necessario, perché altramente sarebbe un voler provare *ignotum per æque ignotum.*

*SAL.* La nostra conclusione da provarsi, e che è ignota, non è la stabilitá della Terra?

*SIMPL.* Cotesta è.

*SAL.* Il mezo, che deve esser noto, non è la caduta del sasso retta e perpendicolare?

*SIMPL.* Questo è il mezo.

*SAL.* Ma non s'è egli poco fa concluso, che noi non possiamo aver notizia che tal caduta sia retta e perpendicolare, se prima non ci è noto che la Terra stia ferma? adunque nel vostro silogismo la certezza del mezo si cava dall'incertezza della conclusione. Vedete dunque quale e quanto è il paralogismo.

*SAGR.* Io vorrei, in grazia del Sig. Simplicio, difender, se fusse possibile, Aristotile, o almeno restar io meglio capace della forza della vostra illazione. Voi dite:

Il veder rader la torre non basta per assicurarsi che 'l moto del sasso sia perpendicolare, che è il mezo termine del silogismo, se non si suppone che la Terra stia ferma, che è la conclusione da provarsi; perché, quando la torre si movesse insieme con la Terra, ed il sasso la radesse, il moto del sasso sarebbe trasversale, e non perpendicolare. Ma io risponderò, che quando la torre si movesse, sarebbe impossibile che 'l sasso cadesse radendola, e però dal cader radendo s'inferisce la stabilitá della Terra.

*SIMPL.* Cosí è; perché a voler che 'l sasso venisse radendo la torre, quando ella fusse portata dalla Terra, bisognerebbe che 'l sasso avesse due moti naturali, cioè 'l retto verso 'l centro e 'l circolare intorno al centro, il che è poi impossibile.

*SAL.* La difesa dunque d'Aristotile consiste nell'esser impossibile, o almeno nell'aver egli stimato impossibile, che 'l sasso potesse muoversi di un moto misto di retto e di circolare; perché quando e' non avesse avuto per impossibile che la pietra potesse muoversi al centro e 'ntorno al centro unitamente, egli averebbe inteso che poteva accadere che 'l sasso cadente potesse venir radendo la torre tanto movendosi ella quanto stando ferma, e in conseguenza si sarebbe accorto che da questo radere non si poteva inferir niente attenente al moto o alla quiete della Terra. Ma questo non iscusa altramente Aristotile, non solamente perché doveva dirlo, quando egli avesse auto tal concetto, essendo un punto tanto principale nel suo argumento, ma di piú ancora perché non si può dir né che tale effetto sia impossibile né che Aristotile l'abbia stimato impossibile. Non si può dire il primo, perché di qui a poco mostrerò ch'egli è non pur possibile, ma necessario: né meno si può dire il secondo, perché Aristotile medesimo concede al fuoco l'andare in su naturalmente per linea retta e 'l muoversi in giro col moto diurno, participato dal cielo a tutto l'elemento del

fuoco ed alla maggior parte dell'aria; se dunque e' non ha per impossibile mescolare il retto in su col circolare, comunicato al fuoco ed all'aria dal concavo lunare, assai meno dovrá reputare impossibile il retto in giú del sasso col circolare, che fusse naturale di tutto 'l globo terrestre, del quale il sasso è parte.

*SIMPL.* A me non par cotesta cosa, perché quando l'elemento del fuoco vadia in giro insieme con l'aria, facilissima anzi necessaria cosa è che una particella di fuoco, che da Terra sormonti in alto, nel passar per l'aria mobile riceva l'istesso movimento, essendo corpo cosí tenue e leggiero e agevolissimo ad esser mosso; ma che un sasso gravissimo o una palla d'artiglieria, che da alto venga a basso e sia giá posta in sua balía, si lasci trasportar né da aria né da altro, ha del tutto dell'inopinabile. Oltre che ci è l'esperienza tanto propria, della pietra lasciata dalla cima dell'albero della nave, la qual, mentre la nave sta ferma, casca al piè dell'albero, ma quando la nave camina, cade tanto lontana dal medesimo termine, quanto la nave nel tempo della caduta del sasso è scorsa avanti; che non son poche braccia, quando 'l corso della nave è veloce.

*SAL.* Gran disparitá è tra 'l caso della nave e quel della Terra, quando 'l globo terrestre avesse il moto diurno. Imperocché manifestissima cosa è che il moto della nave, sí come non è suo naturale, cosí è accidentario di tutte le cose che sono in essa; onde non è meraviglia che quella pietra, che era ritenuta in cima dell'albero, lasciata in libertá scenda a basso, senza obligo di seguire il moto della nave. Ma la conversion diurna si dá per moto proprio e naturale al globo terrestre, ed in conseguenza a tutte le sue parti, e come impresso dalla natura è in loro indelebile; e però quel sasso che è in cima della torre, ha per suo primario instinto l'andare intorno al centro del suo tutto in ventiquattr'ore, e questo natural

talento esercita egli eternamente, sia pur posto in qualsivoglia stato. E per restar persuaso di questo, non avete a far altro che mutar un'antiquata impressione fatta nella vostra mente, e dire: « Sí come, per avere stimato io sin ora che sia proprietá del globo terrestre lo stare immobile intorno al suo centro, non ho mai auto difficultá o repugnanza alcuna in apprendere che qualsivoglia sua particella resti essa ancora naturalmente nella medesima quiete; cosí è ben dovere che quando naturale instinto fusse del globo terreno l'andare intorno in ventiquattr'ore, sia d'ogni sua parte ancora intrinseca e naturale inclinazione non lo star ferma, ma seguire il medesimo corso »: e cosí senza urtare in veruno inconveniente si potrá concludere, che per non esser naturale, ma straniero, il moto conferito alla nave dalla forza de' remi, e per essa a tutte le cose che in lei si ritrovano, sia ben dovere che quel sasso, separato che e' sia dalla nave, si riduca alla sua naturalezza e ritorni ad esercitare il puro e semplice suo natural talento. Aggiugnesi che è necessario che almeno quella parte d'aria che è inferiore alle maggiori altezze de i monti, venga dall'asprezza della superficie terrestre rapita e portata in giro, o pure che, come mista di molti vapori ed esalazioni terrestri, naturalmente séguiti il moto diurno; il che non avviene dell'aria che è intorno alla nave cacciata da i remi: per lo che l'argumentare dalla nave alla torre non ha forza d'illazione; perché quel sasso che vien dalla cima dell'albero, entra in un mezo che non ha il moto della nave; ma quel che si parte dall'altezza della torre, si trova in un mezo che ha l'istesso moto che tutto 'l globo terrestre, talché, senz'esser impedito dall'aria, anzi piú tosto favorito dal moto di lei, può seguire l'universal corso della Terra.

*SIMPL.* Io non resto capace, che l'aria possa imprimere in un grandissimo sasso o in una grossa palla di ferro o di piombo, che pesasse, v. g., dugento libre, il

moto col quale essa medesima si muove e che per avventura ella comunica alle piume, alla neve ed altre cose leggierissime; anzi veggo che un peso di quella sorte, esposto a qualsivoglia piú impetuoso vento, non vien pur mosso di luogo un sol dito: or pensate se l'aria lo porterá seco.

*SAL.* Gran disparitá è tra la vostra esperienza e 'l nostro caso. Voi fate sopraggiugnere il vento a quel sasso posto in quiete; e noi esponghiamo nell'aria, che giá si muove, il sasso, che pur si muove esso ancora con l'istessa velocitá, talché l'aria non gli ha a conferire un nuovo moto, ma solo mantenerli, o per meglio dire non impedirli, il giá concepito: voi volete cacciar il sasso d'un moto straniero e fuor della sua natura; e noi, conservarlo nel suo naturale. Se voi volevi produrre una piú aggiustata esperienza, dovevi dire che si osservasse, se non con l'occhio della fronte, almeno con quel della mente, ciò che accaderebbe quando un'aquila portata dall'impeto del vento si lasciasse cader da gli artigli una pietra; la quale, perché giá nel partirsi dalle branche volava al pari del vento, e dopo partita entra in un mezo mobile con egual velocitá, ho grande opinione che non si vedrebbe cader giú a perpendicolo, ma che, seguendo 'l corso del vento ed aggiugnendovi quel della propria gravitá, si moverebbe di un moto trasversale.

*SIMPL.* Bisognerebbe poterla fare una tale esperienza, e poi secondo l'evento giudicare; in tanto l'effetto della nave sin qui mostra di applaudere all'opinion nostra.

*SAL.* Ben diceste, sin qui; perché forse di qui a poco potrebbe mutar sembianza. E per non vi tener, come si dice, piú su le bacchette, ditemi, Sig. Simplicio: parv'egli internamente che l'esperienza della nave quadri cosí bene al proposito nostro, che ragionevolmente si debba credere che quello che si vede accadere in lei, debba ancora accadere nel globo terrestre?

*SIMPL.* Sin qui mi è parso di sí; e benché voi abbiate arrecate alcune piccole disuguaglianze, non mi paion di tal momento che basti a rimuovermi di parere.

*SAL.* Anzi desidero che voi ci continuiate, e tenghiate saldo che l'effetto della Terra abbia a rispondere a quel della nave, purché quando ciò si scoprisse progiudiziale al vostro bisogno, non vi venisse umore di mutar pensiero. Voi dite: Perché, quando la nave sta ferma, il sasso cade al piè dell'albero, e quando ell'è in moto cade lontano dal piede, adunque, per il converso, dal cadere il sasso al piede si inferisce la nave star ferma, e dal caderne lontano s'argumenta la nave muoversi; e perché quello che occorre della nave deve parimente accader della Terra, però dal cader della pietra al piè della torre si inferisce di necessitá l'immobilitá del globo terrestre. Non è questo il vostro discorso?

*SIMPL.* È per appunto, ridotto in brevitá, che lo rende agevolissimo ad apprendersi.

*SAL.* Or ditemi: se la pietra lasciata dalla cima dell'albero, quando la nave cammina con gran velocitá, cadesse precisamente nel medesimo luogo della nave nel quale casca quando la nave sta ferma, qual servizio vi presterebber queste cadute circa l'assicurarvi se 'l vassello sta fermo o pur se cammina?

*SIMP.* Assolutamente nissuno: in quel modo che, per esempio, dal batter del polso non si può conoscere se altri dorme o è desto, poiché il polso batte nell'istesso modo ne' dormienti che ne i vegghianti.

*SAL.* Benissimo. Avete voi fatta mai l'esperienza della nave?

*SIMPL.* Non l'ho fatta; ma ben credo che quelli autori che la producono, l'abbiano diligentemente osservata: oltre che si conosce tanto apertamente la causa della disparitá, che non lascia luogo di dubitare.

*SAL.* Che possa esser che quelli autori la portino senza averla fatta, voi stesso ne sete buon testimonio, che senza averla fatta la recate per sicura e ve ne rimettete a buona fede al detto loro: sí come è poi non solo possibile, ma necessario, che abbiano fatto essi ancora, dico di rimettersi a i suoi antecessori, senza arrivar mai a uno che l'abbia fatta; perché chiunque la fará, troverá l'esperienza mostrar tutto 'l contrario di quel che viene scritto: cioè mostrerá che la pietra casca sempre nel medesimo luogo della nave, stia ella ferma o muovasi con qualsivoglia velocitá. Onde, per esser la medesima ragione della Terra che della nave, dal cader la pietra sempre a perpendicolo al piè della torre non si può inferir nulla del moto o della quiete della Terra.

*SIMPL.* Se voi mi rimetteste ad altro mezo che all'esperienza, io credo bene che le dispute nostre non finirebber per fretta; perché questa mi pare una cosa tanto remota da ogni uman discorso, che non lasci minimo luogo alla credulitá o alla probabilitá.

*SAL.* E pur l'ha ella lasciato in me.

*SIMPL.* Che dunque voi non n'avete fatte cento, non che una prova, e l'affermate cosí francamente per sicura? Io ritorno nella mia incredulitá, e nella medesima sicurezza che l'esperienza sia stata fatta da gli autori principali che se ne servono, e che ella mostri quel che essi affermano.

*SAL.* Io senza esperienza son sicuro che l'effetto seguirá come vi dico, perché cosí è necessario che segua; e piú v'aggiungo che voi stesso ancora sapete che non può seguire altrimenti, se ben fingete, o simulate di fingere, di non lo sapere. Ma io son tanto buon cozzon di cervelli, che ve lo farò confessare a viva forza. Ma il Sig. Sagredo sta molto cheto: mi pareva pur di vedervi far non so che moto, per dir alcuna cosa.

*SAGR.* Volevo veramente dir non so che; ma la curiositá che mi ha mossa questo sentir dire di far tal violenza al Sig. Simplicio, che palesi la scienza che e' ci vuole occultare, mi ha fatto deporre ogni altro desiderio: però vi prego ad effettuare il vanto.

*SAL.* Purché il Sig. Simplicio si contenti di rispondere alle mie interrogazioni, io non mancherò.

*SIMPL.* Io risponderò quel che saprò, sicuro che avrò poca briga, perché delle cose che io tengo false non credo di poterne saper nulla, essendoché la scienza è de' veri, e non de' falsi.

*SAL.* Io non desidero che voi diciate o rispondiate di saper niente altro che quello che voi sicuramente sapete. Però ditemi: quando voi aveste una superficie piana, pulitissima come uno specchio e di materia dura come l'acciaio, e che fusse non parallela all'orizonte, ma alquanto inclinata, e che sopra di essa voi poneste una palla perfettamente sferica e di materia grave e durissima, come, v. g., di bronzo, lasciata in sua libertá che credete voi che ella facesse? non credete voi (sí come credo io) che ella stesse ferma?

*SIMPL.* Se quella superficie fusse inclinata?

*SAL.* Sí, ché cosí giá ho supposto.

*SIMPL.* Io non credo che ella si fermasse altrimente, anzi pur son sicuro ch'ella si moverebbe verso il declive spontaneamente.

*SAL.* Avvertite bene a quel che voi dite, Sig. Simplicio, perché io son sicuro ch'ella si fermerebbe in qualunque luogo voi la posaste.

*SIMPL.* Come voi, Sig. Salviati, vi servite di questa sorte di supposizioni, io comincierò a non mi maravigliar che voi concludiate conclusioni falsissime.

*SAL.* Avete dunque per sicurissimo ch'ella si moverebbe verso il declive spontaneamente?

*SIMPL.* Che dubbio?

*SAL.* E questo lo tenete per fermo, non perché io ve l'abbia insegnato (perché io cercavo di persuadervi il contrario), ma per voi stesso e per il vostro giudizio naturale.

*SIMPL.* Ora intendo il vostro artifizio: voi dicevi cosí per tentarmi e (come si dice dal vulgo) per iscalzarmi, ma non che in quella guisa credeste veramente.

*SAL.* Cosí sta. E quanto durerebbe a muoversi quella palla, e con che velocitá? E avvertite che io ho nominata una palla perfettissimamente rotonda ed un piano esquisitamente pulito, per rimuover tutti gli impedimenti esterni ed accidentarii: e cosí voglio che voi astragghiate dall'impedimento dell'aria, mediante la sua resistenza all'essere aperta, e tutti gli altri ostacoli accidentarii, se altri ve ne potessero essere.

*SIMPL.* Ho compreso il tutto benissimo: e quanto alla vostra domanda, rispondo che ella continuerebbe a muoversi in infinito, se tanto durasse la inclinazione del piano, e con movimento accelerato continuamente; ché tale è la natura de i mobili gravi, che *vires acquirant eundo*: e quanto maggior fusse la declivitá, maggior sarebbe la velocitá.

*SAL.* Ma quand'altri volesse che quella palla si movesse all'insú sopra quella medesima superficie, credete voi che ella vi andasse?

*SIMPL.* Spontaneamente no, ma ben strascinatavi o con violenza gettatavi.

*SAL.* E quando da qualche impeto violentemente impressole ella fusse spinta, quale e quanto sarebbe il suo moto?

*SIMPL.* Il moto andrebbe sempre languendo e ritardandosi, per esser contro a natura, e sarebbe piú lungo o piú breve secondo il maggiore o minore impulso e secondo la maggiore o minore acclivitá.

*SAL.* Parmi dunque sin qui che voi mi abbiate esplicati gli accidenti d'un mobile sopra due diversi piani; e che nel piano inclinato il mobile grave spontaneamente descende e va continuamente accelerandosi, e che a ritenervelo in quiete bisogna usarvi forza; ma sul piano ascendente ci vuol forza a spignervelo ed anco a fermarvelo, e che 'l moto impressogli va continuamente scemando, sí che finalmente si annichila. Dite ancora di piú che nell'un caso e nell'altro nasce diversitá dall'esser la declivitá o acclivitá del piano, maggiore o minore; sí che alla maggiore inclinazione segue maggior velocitá, e, per l'opposito, sopra 'l piano acclive il medesimo mobile cacciato dalla medesima forza in maggior distanza si muove quanto l'elevazione è minore. Ora ditemi quel che accaderebbe del medesimo mobile sopra una superficie che non fusse né acclive né declive.

*SIMPL.* Qui bisogna ch'io pensi un poco alla risposta. Non vi essendo declivitá, non vi può essere inclinazione naturale al moto, e non vi essendo acclivitá, non vi può esser resistenza all'esser mosso, talché verrebbe ad essere indifferente tra la propensione e la resistenza al moto: parmi dunque che e' dovrebbe restarvi naturalmente fermo. Ma io sono smemorato, perché non è molto che 'l Sig. Sagredo mi fece intender che cosí seguirebbe.

*SAL.* Cosí credo, quando altri ve lo posasse fermo; ma se gli fusse dato impeto verso qualche parte, che seguirebbe?

*SIMPL.* Seguirebbe il muoversi verso quella parte.

*SAL.* Ma di che sorte di movimento? di continuamente accelerato, come ne' piani declivi, o di successivamente ritardato, come negli acclivi?

*SIMPL.* Io non ci so scorgere causa di accelerazione né di ritardamento, non vi essendo né declivitá né acclivitá.

*SAL.* Sí. Ma se non vi fusse causa di ritardamento, molto meno vi dovrebbe esser di quiete: quanto dunque vorreste voi che il mobile durasse a muoversi?

*SIMPL.* Tanto quanto durasse la lunghezza di quella superficie né erta né china.

*SAL.* Adunque se tale spazio fusse interminato, il moto in esso sarebbe parimente senza termine, cioè perpetuo?

*SIMPL.* Parmi di sí, quando il mobile fusse di materia da durare.

*SAL.* Giá questo si è supposto, mentre si è detto che si rimuovano tutti gl'impedimenti accidentarii ed esterni, e la fragilitá del mobile, in questo fatto, è un degli impedimenti accidentarii. Ditemi ora: quale stimate voi la cagione del muoversi quella palla spontaneamente sul piano inclinato, e non, senza violenza, sopra l'elevato?

*SIMPL.* Perché l'inclinazion de' corpi gravi è di muoversi verso 'l centro della Terra, e solo per violenza in su verso la circonferenza; e la superficie inclinata è quella che acquista vicinitá al centro, e l'acclive discostamento.

*SAL.* Adunque una superficie che dovesse esser non declive e non acclive, bisognerebbe che in tutte le sue parti fusse egualmente distante dal centro. Ma di tali superficie ve n'è egli alcuna al mondo?

*SIMPL.* Non ve ne mancano: ècci quella del nostro globo terrestre, se però ella fusse ben pulita, e non, quale ella è, scabrosa e montuosa; ma vi è quella dell'acqua, mentre è placida e tranquilla.

*SAL.* Adunque una nave che vadia movendosi per la bonaccia del mare, è un di quei mobili che scorrono per una di quelle superficie che non sono né declivi né acclivi, e però disposta, quando le fusser rimossi tutti gli ostacoli accidentarii ed esterni, a muoversi, con l'impulso concepito una volta, incessabilmente e uniformemente.

*SIMPL.* Par che deva esser cosí.

*SAL.* E quella pietra ch'è su la cima dell'albero non si muov'ella, portata dalla nave, essa ancora per la circonferenza d'un cerchio intorno al centro, e per conseguenza d'un moto indelebile in lei, rimossi gli impedimenti esterni? e questo moto non è egli cosí veloce come quel della nave?

*SIMPL.* Sin qui tutto cammina bene. Ma il resto?

*SAL.* Cavatene in buon'ora l'ultima conseguenza da per voi, se da per voi avete sapute tutte le premesse.

*SIMPL.* Voi volete dir per ultima conclusione, che movendosi quella pietra d'un moto indelebilmente impressole, non l'è per lasciare, anzi è per seguire la nave, ed in ultimo per cadere nel medesimo luogo dove cade quando la nave sta ferma; e cosí dico io ancora che seguirebbe quando non ci fussero impedimenti esterni, che sturbassero il movimento della pietra dopo esser posta in libertá: li quali impedimenti son due; l'uno è l'essere il mobile impotente a romper l'aria col suo impeto solo, essendogli mancato quello della forza de' remi, del quale era partecipe, come parte della nave, mentre era su l'albero; l'altro è l moto novello del cadere a basso, che pur bisogna che sia d'impedimento all'altro progressivo.

*SAL.* Quanto all'impedimento dell'aria, io non ve lo nego; e quando il cadente fusse materia leggiera, come una penna o un fiocco di lana, il ritardamento sarebbe molto grande; ma in una pietra grave, è piccolissimo: e voi stesso poco fa avete detto che la forza del piú impetuoso vento non basta a muover di luogo una grossa pietra; or pensate quel che fará l'aria quieta incontrata dal sasso, non piú veloce di tutto 'l navilio. Tuttavia, come ho detto, vi concedo questo piccolo effetto, che può dependere da tale impedimento; sí come so che voi concederete a me che quando l'aria si movesse con l'istessa velocitá della nave e del sasso, l'impedimento sarebbe

assolutamente nullo. Quanto all'altro, del sopravegnente moto in giú, prima è manifesto che questi due, dico il circolare intorno al centro e 'l retto verso 'l centro, non son contrarii né destruttivi l'un dell'altro né incompatibili, perché, quanto al mobile, ei non ha repugnanza alcuna a cotal moto: ché giá voi stesso avete conceduto, la repugnanza esser contro al moto che allontana dal centro, e l'inclinazione, verso il moto che avvicina al centro; onde necessariamente segue che al moto che non appressa né discosta dal centro, non ha il mobile né repugnanza né propensione né, in conseguenza, cagione di diminuirsi in lui la facultá impressagli: e perché la causa motrice non è una sola, che si abbia, per la nuova operazione, a inlanguidire, ma son due tra loro distinte, delle quali la gravitá attende solo a tirare il mobile al centro, e la virtú impressa a condurlo intorno al centro, non resta occasione alcuna d'impedimento.

*SIMPL.* Il discorso veramente è in apparenza assai probabile, ma in essenza turbato un poco da qualche intoppo mal agevole a superarsi. Voi in tutto 'l progresso avete fatta una supposizione, che dalla scuola peripatetica non di leggiero vi sará conceduta, essendo contrariissima ad Aristotile: e questa è il prender come cosa notoria e manifesta che 'l proietto separato dal proiciente continui il moto per virtú impressagli dall'istesso proiciente, la qual virtú impressa è tanto esosa nella peripatetica filosofia, quanto il passaggio d'alcuno accidente d'uno in un altro suggetto: nella qual filosofia si tiene, come credo che vi sia noto, che 'l proietto sia portato dal mezo, che nel nostro caso viene ad esser l'aria; e però se quel sasso, lasciato dalla cima dell'albero, dovesse seguire il moto della nave, bisognerebbe attribuire tal effetto all'aria, e non a virtú impressagli: ma voi supponete che l'aria non séguiti il moto della nave, ma sia tranquilla. Oltre che colui che lo lascia cadere, non l'ha a scagliare

né dargli impeto col braccio, ma deve semplicemente aprir la mano e lasciarlo: e cosí, né per virtú impressagli dal proiciente, né per benefizio dell'aria, potrá il sasso seguire 'l moto della nave, e però resterá indietro.

*SAL.* Parmi dunque di ritrar dal vostro parlare, che non venendo la pietra cacciata dal braccio di colui, la sua non venga altrimenti ad essere una proiezione.

*SIMPL.* Non si può propriamente chiamar moto di proiezione.

*SAL.* Quello dunque che dice Aristotile del moto, del mobile e del motore de i proietti, non ha che fare nel nostro proposito; e se non ci ha che fare, perché lo producete?

*SIMPL.* Producolo per amor di quella virtú impressa, nominata ed introdotta da voi, la quale, non essendo al mondo, non può operar nulla, perché *non entium nullæ sunt operationes*; e però non solo del moto de i proietti, ma di ogn'altro che non sia naturale, bisogna attribuirne la causa motrice al mezo, del quale non si è avuta la debita considerazione; e però il detto sin qui resta inefficace.

*SAL.* Orsú tutto in buon'ora. Ma ditemi: giá che la vostra instanza si fonda tutta su la nullitá della virtú impressa, quando io vi abbia dimostrato che 'l mezo non ha che fare nella continuazion del moto de' proietti, dopo che son separati dal proiciente, lascierete voi in essere la virtú impressa, o pur vi moverete con qualch'altr'assalto alla sua destruzione?

*SIMPL.* Rimossa l'azione del mezo, non veggo che si possa ricorrere ad altro che alla facultá impressa dal movente.

*SAL.* Sará bene, per levare il piú che sia possibile le cause dell'andarsene in infinito con le altercazioni, che voi quanto si può distintamente spianiate qual sia l'operazione del mezo nel continuar il moto al proietto.

*SIMPL.* Il proiciente ha il sasso in mano; muove con velocitá e forza il braccio, al cui moto si muove non piú il sasso che l'aria circonvicina, onde il sasso, nell'esser abbandonato dalla mano, si trova nell'aria che giá si muove con impeto, e da quella vien portato: che se l'aria non operasse, il sasso cadrebbe dalla mano al piede del proiciente.

*SAL.* E voi sete stato tanto credulo che vi sete lasciato persuader queste vanitá, mentre in voi stesso avevi i sensi da confutarle e da intenderne il vero? Però ditemi: quella gran pietra e quella palla d'artiglieria che, posata solamente sopra una tavola, restava immobile contro a qualsivoglia impetuoso vento, secondo che voi poco fa affermaste, se fusse stata una palla di sughero o altrettanta bambagia, credete che il vento l'avesse mossa di luogo?

*SIMPL.* Anzi so certo che l'averebbe portata via, e tanto piú velocemente, quanto la materia fusse stata piú leggiera; ché per questo veggiamo noi le nugole esser portate con velocitá pari a quella del vento stesso che le spigne.

*SAL.* E 'l vento che cosa è?

*SIMPL.* Il vento si definisce, non esser altro che aria mossa.

*SAL.* Adunque l'aria mossa molto piú velocemente e 'n maggior distanza trasporta le materie leggierissime che le gravissime?

*SIMPL.* Sicuramente.

*SAL.* Ma quando voi aveste a scagliar col braccio un sasso, e poi un fiocco di bambagia, chi si moverebbe con piú velocitá e in maggior lontananza?

*SIMPL.* La pietra assaissimo; anzi la bambagia mi cascherebbe a i piedi.

*SAL.* Ma se quel che muove il proietto, doppo l'esser lasciato dalla mano, non è altro che l'aria mossa dal

braccio, e l'aria mossa piú facilmente spigne le materie leggiere che le gravi, come dunque il proietto di bambagia non va piú lontano e piú veloce di quel di pietra? bisogna pure che nella pietra resti qualche cosa, oltre al moto dell'aria. Di piú, se da quella trave pendessero due spaghi lunghi egualmente, e in capo dell'uno fusse attaccata una palla di piombo, e una di bambagia nell'altro, ed amendue si allontanassero egualmente dal perpendicolo, e poi si lasciassero in libertá, non è dubbio che l'una e l'altra si moverebbe verso 'l perpendicolo, e che spinta dal proprio impeto lo trapasserebbe per certo intervallo, e poi vi ritornerebbe. Ma qual di questi due penduli credete voi che durasse piú a muoversi, prima che fermarsi a piombo?

*SIMPL.* La palla di piombo andrá in qua e 'n lá mille volte, e quella di bambagia dua o tre al piú.

*SAL.* Talché quell'impeto e quella mobilitá, qualunque se ne sia la causa, piú lungamente si conserva nelle materie gravi che nelle leggieri. Vengo ora a un altro punto, e vi domando: perché l'aria non porta via adesso quel cedro ch'è su quella tavola?

*SIMPL.* Perché ella stessa non si muove.

*SAL.* Bisogna dunque che il proiciente conferisca il moto all'aria, col quale ella poi muova il proietto. Ma se tal virtú non si può imprimere, non si potendo far passare un accidente d'un subbietto in un altro, come può passare dal braccio nell'aria? non è forse l'aria un subbietto altro dal braccio?

*SIMPL.* Rispondesi che l'aria, per non esser né grave né leggiera nella sua regione, è disposta a ricevere facilissimamente ogni impulso ed a conservarlo ancora.

*SAL.* Ma se i penduli adesso adesso ci hanno mostrato che il mobile, quanto meno participa di gravitá, tanto è meno atto a conservare il moto, come potrá essere che l'aria, che in aria non ha punto di gravitá, essa sola

conservi il moto concepito? Io credo, e so che voi ancora credete al presente, che non prima si ferma il braccio, che l'aria attornogli. Entriamo in camera, e con uno sciugatoio agitiamo quanto piú si possa l'aria, e fermato il panno conducasi una piccola candeletta accesa nella stanza, o lascivisi andare una foglia d'oro volante; che voi dal vagar quieto dell'una e dell'altra v'accorgerete dell'aria ridotta immediatamente a tranquillitá. Io potrei addurvi mille esperienze, ma dove non bastasse una di queste, si potrebbe aver la cura per disperata affatto.

*SAGR.* Quando si tira una freccia contr'al vento, quanto è incredibil cosa che quel filetto d'aria, spinto dalla corda, vadia al dispetto della fortuna accompagnando la freccia! Ma io ancora vorrei sapere un particolare da Aristotile, per il quale prego il Sig. Simplicio che mi favorisca di risposta. Quando col medesimo arco fussero tirate due freccie, una per punta al modo consueto, e l'altra per traverso, cioè posandola per lo lungo su la corda, e cosí distesa tirandola, vorrei sapere qual di esse andrebbe piú lontana. Favoritemi in grazia di risposta, benché forse la dimanda vi paia piú tosto ridicola che altrimenti; e scusatemi, perché io, che ho, come voi vedete, anzi del grossetto che no, non arrivo piú in alto con la mia speculativa.

*SIMPL.* Io non ho veduto mai tirar le freccie per traverso: tuttavia credo che intraversata non andrebbe né anco la ventesima parte di quel ch'ella va per punta.

*SAGR.* E perché io ho creduto l'istesso, quindi è che mi è nata occasione di metter dubbio tra 'l detto d'Aristotile e l'esperienza. Perché, quanto all'esperienza, s'io metterò sopra quella tavola due freccie in tempo che spiri vento gagliardo, una posata per il filo del vento e l'altra intraversata, il vento porterá via speditamente questa e lascierá star l'altra: ed il medesimo par che dovesse accadere, quando la dottrina d'Aristotile fusse

vera, delle due tirate con l'arco; imperocché la traversa vien cacciata da una gran quantitá dell'aria mossa dalla corda, cioè da tanta quanta è la sua lunghezza, dove che l'altra freccia non riceve impulso da piú aria che si sia il piccolissimo cerchietto della sua grossezza: ed io non so immaginarmi la cagione di tal diversitá, e desidererei di saperla.

*SIMPL.* La causa mi par assai manifesta, ed è perché la freccia tirata per punta ha a penetrar poca quantitá d'aria, e l'altra ne ha da fender tanta quanta è tutta la sua lunghezza.

*SAGR.* Adunque le freccie tirate hanno a penetrar l'aria? Oh se l'aria va con loro, anzi è quella che le conduce, che penetrazione vi può essere? non vedete voi che a questo modo bisognerebbe che la freccia si movesse con maggior velocitá che l'aria? e questa maggior velocitá, chi la conferisce alla freccia? vorrete voi dir che l'aria le dia velocitá maggiore della sua propria? Intendete dunque, Sig. Simplicio, che 'l negozio procede per l'appunto a rovescio di quel che dice Aristotile, e che tanto è falso che 'l mezo conferisca il moto al proietto, quanto è vero che egli solo è che gli arreca impedimento: e inteso questo, intenderete senza trovar difficultá che quando l'aria si muove veramente, molto meglio porta seco la freccia per traverso che per lo dritto, perché molta è l'aria che la spigne in quella postura, e pochissima in questa; ma tirate con l'arco, perché l'aria sta ferma, la freccia traversa, percotendo in molt'aria, molto viene impedita, e l'altra per punta facilissimamente supera l'ostacolo della minima quantitá d'aria che se le oppone.

*SAL.* Quante proposizioni ho io notate in Aristotile (intendendo sempre nella filosofia naturale), che sono non pur false, ma false in maniera, che la sua diametralmente contraria è vera, come accade di questa! Ma seguitando

il nostro proposito, credo che il Sig. Simplicio resti persuaso che dal veder cader la pietra nel medesimo luogo sempre, non si possa conietturare circa il moto o la stabilitá della nave; e quando il detto sin qui non gli bastasse, ci è l'esperienza di mezo, che lo potrá del tutto assicurare: nella quale esperienza, al piú che e' potesse vedere, sarebbe il rimanere indietro il mobile cadente, quando e' fusse di materia assai leggiera e che l'aria non seguisse il moto della nave; ma quando l'aria si movesse con pari velocitá, niuna immaginabil diversitá si troverebbe né in questa né in qualsivoglia altra esperienza, come appresso son per dirvi. Or, quando in questo caso non apparisca diversitá alcuna, che si deve pretender di veder nella pietra cadente dalla sommitá della torre, dove il movimento in giro è alla pietra non avventizio e accidentario, ma naturale ed eterno, e dove l'aria segue puntualmente il moto della torre, e la torre quel del globo terrestre? Avete voi, Sig. Simplicio, da replicar altro sopra questo particulare?

*SIMPL.* Non altro, se non che non veggio sin qui provata la mobilitá della Terra.

*SAL.* Né io tampoco ho preteso di provarla, ma solo di mostrare come dall'esperienza portata da gli avversarii per argomento della fermezza non si può cavar nulla; sí come credo mostrar dell'altre.

*SAGR.* Di grazia, Sig. Salviati, prima che passare ad altro, concedetemi che io metta in campo certa difficultá che mi si è raggirata per la fantasia mentre voi stavi con tanta flemma sminuzolando al Sig. Simplicio questa esperienza dalla nave.

*SAL.* Noi siam qui per discorrere, ed è bene che ogn'uno muova le difficultá che gli sovvengono, ché questa è la strada per venir in cognizion del vero. Però dite.

*SAGR.* Quando sia vero che l'impeto col quale si muove la nave resti impresso indelebilmente nella pietra,

dopo che s'è separata dall'albero, e sia in oltre vero che questo moto non arrechi impedimento o ritardamento al moto retto all'ingiú, naturale alla pietra, è forza che ne segua un effetto meraviglioso in natura. Stia la nave ferma, e sia il tempo della caduta d'un sasso dalla cima dell'albero due battute di polso: muovasi poi la nave, e lascisi andar dal medesimo luogo l'istesso sasso, il quale, per le cose dette, metterá pur il tempo di due battute ad arrivare a basso, nel qual tempo la nave avrá, v. g., scorso venti braccia, talché il vero moto della pietra sará stato una linea trasversale, assai piú lunga della prima retta e perpendicolare, che è la sola lunghezza dell'albero: tuttavia la palla l'avrá passata nel medesimo tempo. Intendasi di nuovo il moto della nave accelerato assai piú, sí che la pietra nel cadere dovrá passare una trasversale ancor piú lunga dell'altra; ed insomma, crescendosi la velocitá della nave quanto si voglia, il sasso cadente descriverá le sue trasversali sempre piú e piú lunghe, e pur tutte le passerá nelle medesime due battute di polso: ed a questa similitudine, quando in cima di una torre fusse una colubrina livellata, e con essa si tirassero tiri di punto bianco, cioè paralleli all'orizonte, per poca o molta carica che si desse al pezzo, sí che la palla andasse a cadere ora lontana mille braccia, or quattro mila, or sei mila, or dieci mila etc., tutti questi tiri si spedirebbero in tempi eguali tra di loro, e ciascheduno eguale al tempo che la palla consumerebbe a venire dalla bocca del pezzo sino in terra, lasciata, senz'altro impulso, cadere semplicemente giú a perpendicolo. Or par meravigliosa cosa che nell'istesso breve tempo della caduta a piombo sino in terra dall'altezza, v. g., di cento braccia, possa la medesima palla, cacciata dal fuoco, passare or quattrocento, or mille, or quattromila, ed or diecimila braccia, sí che la palla in tutti i tiri di punto bianco si trattenga sempre in aria per tempi eguali.

*SAL.* La considerazione per la sua novitá è bellissima, e quando l'effetto sia vero, è meraviglioso: e della sua veritá io non ne dubito; e quando non ci fusse l'impedimento accidentario dell'aria, io tengo per fermo che se nell'uscir la palla del pezzo si lasciasse cader un'altra dalla medesima altezza giú a piombo, amendue arriverebbero in terra nel medesimo instante, ancorché quella avesse camminato diecimila braccia di distanza, e questa cento solamente; intendendo che il piano della Terra fusse eguale, che per sicurezza si potrebbe tirare sopra qualche lago. L'impedimento poi che potesse venir dall'aria, sarebbe nel ritardar il moto velocissimo del tiro. Or, se cosí vi piace, venghiamo alle soluzioni degli altri argomenti, giá che il Sig. Simplicio resta (per quanto io mi creda) ben capace della nullitá di questo primo, preso da i cadenti da alto a basso.

*SIMPL.* Io non mi sento rimossi tutti gli scrupoli; e forse il difetto è mio, per non esser di cosí facile e veloce apprensiva come il Sig. Sagredo. E parmi che quando questo moto participato dalla pietra, mentre era su l'albero della nave, s'avesse, come voi dite, a conservar indelebilmente in lei, dopo ancora che si trova separata dalla nave, bisognerebbe che similmente quando alcuno, sendo sopra un cavallo che corresse velocemente, si lasciasse cader di mano una palla, quella, caduta in terra, continuasse il suo moto e seguitasse il corso del cavallo senza restargli a dietro: il quale effetto non credo io che si vegga, se non quando colui ch'è sul cavallo la gettasse con forza verso la parte del corso; ma senza questo, credo ch'ella resterá in terra dov'ella percuote.

*SAL.* Io credo che voi v'inganniate d'assai, e son sicuro che l'esperienza vi mostrerá il contrario, e che la palla, arrivata che sia in terra, correrá insieme col cavallo, né gli resterá indietro se non quanto l'asprezza ed inegualitá della strada l'impedirá: e la ragione mi par

pure assai chiara. Imperocché, quando voi, stando fermo, tiraste per terra la medesima palla, non continuerebbbe ella il moto anco fuor della vostra mano? e per tanto piú lungo intervallo, quanto la superficie fusse piú eguale, sí che, v. g., sopra il ghiaccio andrebbe lontanissima?

*SIMPL.* Questo non ha dubbio, quando io gli do impeto col braccio; ma nell'altro caso si suppone che colui che è sul cavallo la lasci solamente cadere.

*SAL.* Cosí voglio io che segua. Ma quando voi la tirate col braccio, che altro rimane alla palla, uscita che ella vi è di mano, che il moto concepito dal vostro braccio, il quale, in lei conservato, continua di condurla innanzi? ora, che importa che quell'impeto sia conferito alla palla piú dal vostro braccio che dal cavallo? mentre che voi sete a cavallo, non corre la vostra mano, ed in conseguenza la palla, cosí veloce come il cavallo stesso? certo sí; adunque, nell'aprir solamente la mano, la palla si parte col moto giá concepito non dal vostro braccio per moto vostro particolare, ma dal moto dependente dall'istesso cavallo, che vien comunicato a voi, al braccio, alla mano, e finalmente alla palla. Anzi voglio dirvi di piú, che se colui nel correre getterá col braccio la palla al contrario del corso, ella, arrivata che sia in terra, talvolta, ancorché scagliata al contrario, pur seguiterá il corso del cavallo, e talvolta resterá ferma in terra, e solamente si muoverá all'opposito del corso, quando il moto ricevuto dal braccio superasse in velocitá quello della carriera. Ed è una vanitá quella di alcuni che dicono, potersi dal cavaliere lanciare una zagaglia per aria verso la parte del corso, e col cavallo seguirla e raggiugnerla e finalmente ripigliarla: e dico una vanitá, perché a far che il proietto vi torni in mano, bisogna tirarlo all'insú, nel modo medesimo che se altri stesse fermo; perché, sia pure il corso quanto si voglia veloce, purché sia uniforme ed il proietto non sia una cosa leggierissima, sempre ri-

caderá in mano al proiciente, e sia pur gettato in alto quanto si voglia.

*SAGR.* Da questa dottrina io vengo in cognizione di alcuni problemi assai curiosi, in materia di questi proietti; il primo de' quali dovrá parer molto strano al Sig. Simplicio. E il problema è questo: ch'io dico che è possibile che lasciata cader semplicemente la palla da uno che in qualsivoglia modo corra velocemente, arrivata che ella sia in terra, non solo segua il corso di colui, ma di assai lo anticipi; il qual problema è connesso con questo, che il mobile lanciato dal proiciente sopra il piano dell'orizonte, può acquistar nuova velocitá, maggiore assai della conferitagli da esso proiciente. Il quale effetto ho io piú volte con ammirazione osservato nello stare a veder costoro che giuocano a tirar con le ruzzole, le quali si veggono, uscite che son della mano, andar per aria con certa velocitá, la qual poi se gli accresce assai nell'arrivare in terra; e se ruzzolando urtano in qualche intoppo che le faccia sbalzare in alto, si veggono per aria andar assai lentamente, e ricadute in terra pur tornano a muoversi con velocitá maggiore: ma quel che è ancora piú stravagante, ho io ancora osservato che non solamente vanno sempre piú veloci per terra che per aria, ma di due spazi fatti amendue per terra, tal volta un moto nel secondo spazio è piú veloce che nel primo. Or che direbbe qui il Sig. Simplicio?

*SIMPL.* Direi, la prima cosa, di non aver fatta cotale osservazione; secondariamente, direi di non la credere; direi poi, nel terzo luogo, che, quando voi me ne accertaste e che demostrativamente me l'insegnaste, voi fuste un gran demonio.

*SAGR.* Di quelli però di Socrate, non di quei dell'Inferno. Ma voi pur tornate su questo insegnare; io vi dico che quando uno non sa la veritá da per sé, è impossibile che altri gliene faccia sapere; posso bene insegnarvi

delle cose che non son né vere né false, ma le vere, cioè le necessarie, cioè quelle che è impossibile ad esser altrimenti, ogni mediocre discorso o le sa da sé o è impossibile che ei le sappia mai: e cosí so che crede anco il Sig. Salviati. E però vi dico che de i presenti problemi le ragioni son sapute da voi, ma forse non avvertite.

*SIMPL.* Lasciamo per ora questa disputa, e concedetemi ch'io dica che non intendo né so queste cose che si trattano, e vedete pur di farmi restar capace de' problemi.

*SAGR.* Questo primo depende da un altro; il quale è, onde avvenga che, tirando la ruzzola con lo spago, assai piú lontano ed in conseguenza con maggior forza va, che tirata con la semplice mano.

*SIMPL.* Aristotile ancora fa non so che problemi intorno a questi proietti.

*SAL.* Sí, e molto ingegnosi, ed in particolare quello onde avvenga che le ruzzole tonde vanno meglio che le quadre.

*SAGR.* E di questo, Sig. Simplicio, non vi darebbe l'animo di sapere la ragione, senza altrui insegnamento?

*SIMPL.* Sí bene, sí bene; ma lasciamo le beffe.

*SAGR.* Tanto sapete ancora la ragion di quest'altro. Ditemi dunque: sapete che una cosa che si muova, quando vien impedita si ferma?

*SIMPL.* Sollo; quando però l'impedimento è tanto che basti.

*SAGR.* Sapete voi che maggiore impedimento arreca al mobile l'avere a muoversi per terra che per aria, essendo la terra scabrosa e dura, e l'aria molle e cedente?

*SIMPL.* E perché so questo, so che la ruzzola andrá piú veloce per aria che per terra; talché il mio sapere è tutto all'opposito di quel che voi stimavi.

*SAGR.* Adagio, Sig. Simplicio. Sapete voi che nelle parti di un mobile che giri intorno al suo centro, si ri-

trovano movimenti verso tutte le bande? sí che altre ascendono, altre descendono, altre vanno innanzi, altre all'indietro?

*SIMPL.* Lo so, ed Aristotile me l'ha insegnato.

*SAGR.* E con qual dimostrazione? ditemela di grazia.

*SIMPL.* Con quella del senso.

*SAGR.* Adunque Aristotile vi ha fatto vedere quel che senza lui non avereste veduto? avrebbev'egli prestato mai i suoi occhi? Voi volevi dire che Aristotile ve l'aveva detto, avvertito, ricordato, e non insegnato. Quando dunque una ruzzola, senza mutar luogo, gira in se stessa, non parallela, ma eretta all'orizonte, alcune sue parti ascendono, le opposte descendono, le superiori vanno per un verso, l'inferiori per il contrario. Figuratevi ora una ruzzola che, senza mutar luogo, velocemente giri in sé stessa e stia sospesa in aria, e che, in tal guisa girando, sia lasciata cadere in terra a perpendicolo: credete voi che arrivata che ella sará in terra, seguiterá di girare in se stessa senza mutar luogo, come prima?

*SIMPL.* Signor no.

*SAGR.* Ma che fará?

*SIMPL.* Correrá per terra velocemente.

*SAGR.* E verso qual parte?

*SIMPL.* Verso quella dove la porterá la sua vertigine.

*SAGR.* Nella sua vertigine ci son delle parti, cioè le superiori, che si muovono al contrario delle inferiori; però bisogna dire a quali ella ubidirá: ché quanto alle parti ascendenti e descendenti, l'une non cederanno all'altre, nè 'l tutto andrá in giú, impedito dalla terra, né in su, per esser grave.

*SIMPL.* Andrá la ruzzola girando per terra verso quella parte dove tendono le parti sue superiori.

*SAGR.* E perché non dove tendono le contrarie, cioè quelle che toccan terra?

*SIMPL.* Perché quelle di terra vengono impedite dall'asprezza del toccamento, cioè dall'istessa scabrositá della terra; ma le superiori, che sono nell'aria tenue e cedente, sono impedite pochissimo o niente, e però la ruzzola andrá per il loro verso.

*SAGR.* Talché quell'attaccarsi, per cosí dire, le parti di sotto alla terra, fa ch'elle restano, e solo si spingono avanti le superiori.

*SAL.* E però quando la ruzzola cadesse sul ghiaccio o altra superficie pulitissima, non cosí bene scorrerebbe innanzi, ma potrebbe per avventura continuar di girare in se stessa, senza acquistar altro moto progressivo.

*SAGR.* È facil cosa che cosí seguisse; ma almeno non cosí speditamente andrebbe ruzzolando, come cadendo su la superficie alquanto aspra. Ma dicami il Sig. Simplicio: quando la ruzzola, girando velocemente in se stessa, vien lasciata cadere, perché non va ella anche per aria innanzi, come fa poi quando è in terra?

*SIMPL.* Perché, avendo aria di sopra e di sotto, né queste parti né quelle hanno dove attaccarsi, e non avendo occasione di andar piú innanzi che indietro, cade a piombo.

*SAGR.* Talché la sola vertigine in se stessa, senz'altro impeto, può spigner la ruzzola, arrivata che sia in terra, assai velocemente. Or venghiamo al resto. Quello spago che il ruzzolante si lega al braccio, e col quale, avvolto intorno alla ruzzola, e' la tira, che effetto fa in essa?

*SIMPL.* La costringe a girare in se stessa, per isvilupparsi dalla corda.

*SAGR.* Talché quando la ruzzola arriva in terra, ella vi giugne girando in se stessa, mercé dello spago. Non ha ella dunque cagione in se stessa di muoversi piú velocemente per terra, che ella non faceva mentre era per aria?

*SIMPL.* Certo sí: perché per aria non aveva altro impulso che quel del braccio del proiciente, e se ben aveva ancor la vertigine, questa (come si è detto) per aria non spigne punto; ma arrivando in terra, al moto del braccio s'aggiugne la progressione della vertigine, onde la velocitá si raddoppia. E giá intendo benissimo che rimbalzando la ruzzola in alto, la sua velocitá scemerá, perché l'aiuto della circolazione gli manca; e nel ricadere in terra lo viene a racquistare, e però torna a muoversi piú velocemente che per aria. Restami solo da intender che in questo secondo moto per terra ella vadia piú velocemente che nel primo, perché cosí ella si moverebbe in infinito, accelerandosi sempre.

*SAGR.* Io non ho detto assolutamente che questo secondo moto sia piú veloce del primo, ma che può talvolta accader ch' e' sia piú veloce.

*SIMPL.* Questo è quello ch'io non capisco e ch'io vorrei intendere.

*SAGR.* E questo ancora sapete per voi stesso. Però ditemi: quando voi vi lasciate cader la ruzzola di mano senza che ella girasse in se stessa, che farebbe percotendo in terra?

*SIMPL.* Niente, ma resterebbe quivi.

*SAGR.* Non potrebb'egli accadere che nel percuotere in terra ella acquistasse moto? pensateci meglio.

*SIMPL.* Se noi non la lasciassimo cadere su qualche pietra che avesse pendio, come fanno i fanciulli con le chiose, e che battendo a sbiescio su la pietra pendente acquistasse movimento in se stessa in giro, col quale poi ella seguitasse di muoversi progressivamente in terra, non saprei in qual altra maniera ella potesse far altro che fermarsi dove ella battesse.

*SAGR.* Ecco pure che in qualche modo ella può acquistar nuova vertigine. Quando dunque la ruzzola sbalzata in alto ricade in giú, perché non può ella abbattersi

a dare su lo sbiescio di qualche sasso fitto in terra e che abbia il pendio verso dove è il moto, ed acquistando, per tal percossa, nuova vertigine, oltre a quella prima dello spago, raddoppiar il suo moto, e farlo piú veloce che non fu nel suo primo battere in terra?

*SIMPL.* Ora intendo che ciò può facilmente seguire. E vo considerando che quando la ruzzola si facesse girare al contrario, nell'arrivare in terra farebbe contrario effetto, cioè il moto della vertigine ritarderebbe quel del proiciente.

*SAGR.* E lo ritarderebbe, e l'impedirebbe tal volta del tutto, quando la vertigine fusse assai veloce. E di qui nasce la soluzione di quell'effetto che i giuocatori di palla a corda piú esperti fanno con lor vantaggio, cioè d'ingannar l'avversario col trinciar (che tale è il lor termine) la palla, cioè rimetterla con la racchetta obliqua, in modo che ella acquisti una vertigine in se stessa contraria al moto proietto; dal che ne séguita che, nell'arrivare in terra, il balzo che, quando la palla non girasse, andrebbe verso l'avversario, porgendoli il consueto tempo di poterla rimettere, resta come morto, e la palla si schiaccia in terra, o meno assai del solito ribalza, e rompe il tempo della rimessa. Per questo anco si veggono quelli che giuocano con palle di legno a chi piú s'accosta a un segno determinato, quando giuocano in una strada sassosa e piena d'intoppi, da far deviar in mille modi la palla né punto andar verso il segno, per isfuggirli tutti, gettar la palla non ruzzolando per terra, ma di posta per aria, come se avessero a gettare una piastra piana; ma perché nel gettar la palla ella esce di mano con qualche vertigine conferitale dalle dita, tuttavoltaché la mano si tenesse sotto la palla, come comunemente si tiene, onde la palla, nel percuotere in terra presso al segno, tra 'l moto del proiciente e quel della vertigine scorrerebbe assai lontana, per far ch'ella si fermi, abbrancano artifiziosamente la

palla, tenendo la mano di sopra e la palla di sotto, alla quale nello scappar vien conferita dalle dita la vertigine al contrario, per la quale, nel battere in terra vicino al segno, quivi si ferma o poco piú avanti scorre. Ma per tornar al principal problema, che è stato causa di far nascer questi altri, dico che è possibile che uno mosso velocissimamente si lasci uscir una palla di mano la quale, giunta che sia in terra, non solo séguiti il moto di colui, ma lo anticipi ancora, movendosi con velocitá maggiore. E per vedere un tal effetto, voglio che il corso sia d'una carretta, alla quale per banda di fuori sia fermata una tavola pendente, sí che la parte inferiore resti verso i cavalli e la superiore verso le ruote di dietro. Ora, se nel maggior corso della carretta alcuno, che vi sia dentro, lascerá cadere una palla giú per il pendio di quella tavola, ella nel venir giú ruzzolando acquisterá vertigine in se stessa, la quale, aggiunta al moto impresso dalla carretta, porterá la palla per terra assai piú velocemente della carretta: e quando si accomodasse un'altra tavola pendente all'opposito, si potrebbe temperare il moto della carretta in modo, che la palla scorsa giú per la tavola, nell'arrivare in terra, restasse immobile, ed anco talvolta corresse al contrario della carretta. Ma troppo lungamente ci siam partiti dalla materia; e se il Sig. Simplicio resta appagato della soluzione del primo argomento contro alla mobilitá della Terra, preso da i cadenti a perpendicolo, si potrá venire a gli altri.

*SAL.* Le digressioni fatte sin qui non son talmente aliene dalla materia che si tratta, che si possan chiamar totalmente separate da quella; oltreché dependono i ragionamenti da quelle cose che si vanno destando per la fantasia non a un solo, ma a tre, che anco, di piú, discorriamo per nostro gusto, né siamo obligati a quella strettezza che sarebbe uno che *ex professo* trattasse metodicamente una materia, con intenzione anco di publi-

carla. Non voglio che il nostro poema si astringa tanto a quella unitá, che non ci lasci campo aperto per gli episodii, per l'introduzion de' quali dovrá bastarci ogni piccolo attaccamento, e quasi che noi ci fussimo radunati a contar favole, quella sia lecito dire a me, che mi fará sovvenire il sentir la vostra.

*SAGR.* Questo a me piace grandemente: e giá che noi siamo in questa larghezza, siami lecito, prima che passare piú innanzi, ricercar da voi, Sig. Salviati, se mai vi è venuto pensato qual si possa credere che sia la linea descritta dal mobile grave, naturalmente cadente dalla cima della torre a basso; e se vi avete fatto sopra reflessione, ditemi in grazia il vostro pensiero.

*SAL.* Io ci ho tal volta pensato: e non dubito punto che quando altri fusse sicuro della natura del moto col quale il grave descende per condursi al centro del globo terrestre, mescolandolo poi col movimento comune circolare della conversion diurna, si troverrebbe precisamente qual sorte di linea sia quella che dal centro della gravitá del mobile vien descritta nella composizion di tali due movimenti.

*SAGR.* Del semplice movimento verso il centro, dependente dalla gravitá, credo che si possa assolutamente senza errore credere che sia per linea retta, quale appunto sarebbe quando la Terra fusse immobile.

*SAL.* Quanto a questa parte, non solamente possiamo crederla, ma l'esperienza ce ne rende certi.

*SAGR.* Ma come ce ne assicura l'esperienza, se noi non veggiamo mai altro moto che il composto delli due, circolare ed in giú?

*SAL.* Anzi pur, Sig. Sagredo, non veggiamo noi altro che il semplice in giú, avvenga che l'altro circolare, comune alla Terra alla torre ed a noi, resta impercettibile e come nullo, e solo ci resta notabile quello della pietra, non participato da noi; e di questo il senso dimostra che

sia per linea retta, venendo sempre parallelo alla stessa torre, che sopra la superficie terrestre è fabbricata rettamente ed a perpendicolo.

*SAGR.* Avete ragione, e ben troppo dappoco mi son dimostrato, mentre non m'è sovvenuto una cosa sí facile. Ma giá che questo è notissimo, che altro dite voi di desiderare per intender la natura di questo movimento a basso?

*SAL.* Non basta intender che sia retto, ma bisogna sapere se sia uniforme o pure difforme, cioè se mantenga sempre un'istessa velocitá o pur si vadia ritardando o accelerando.

*SAGR.* Giá è chiaro che si va accelerando continuamente.

*SAL.* Né questo basta, ma converrebbe sapere secondo qual proporzione si faccia tal accelerazione: problema, che sin qui non credo che sia stato saputo da filosofo né da matematico alcuno, ancorché da filosofi, ed in particolare Peripatetici, sieno stati volumi intieri, e grandissimi, scritti intorno al moto.

*SIMPL.* I filosofi si occupano sopra gli universali principalmente; trovano le definizioni ed i piú comuni sintomi, lasciando poi certe sottigliezze e certi tritumi, che son poi piú tosto curiositá, a i matematici: ed Aristotile si è contentato di definire eccellentemente che cosa sia il moto in universale, e del locale mostrare i principali attributi, cioè che altro è naturale, altro violento, che altro è semplice, altro è composto, che altro è equabile, altro accelerato; e dell'accelerato si è contentato di render la ragione dell'accelerazione, lasciando poi l'investigazione della proporzione di tale accelerazione e di altri piú particolari accidenti al mecanico o ad altro inferiore artista.

*SAGR.* Tutto bene, Sig. Simplicio mio. Ma voi, Sig. Salviati, calandovi talvolta dal trono della maestá peripatetica, avete mai scherzato intorno all'investigazione di

questa proporzione dell'accelerazione del moto de' gravi descendenti?

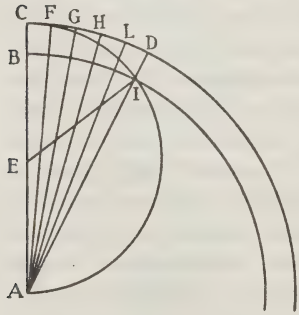
*SAL.* Non mi è stato bisogno di pensarvi, attesoché l'Accademico, nostro comun amico, mi mostrò giá un suo trattato del moto, dove era dimostrato questo, con molti altri accidenti; ma troppo gran digressione sarebbe se per questo volessimo interromper il presente discorso, che pure esso ancora è una digressione, e far, come si dice, una commedia in commedia.

*SAGR.* Mi contento d'assolvervi da tal narrazione per al presente, con patto però che questa sia una delle proposizioni riservata da esaminarsi tra le altre in altra particolar sessione, perché tal notizia è da me desideratissima: ed intanto torniamo alla linea descritta dal grave cadente dalla sommitá della torre sino alla sua base.

*SAL.* Quando il movimento retto verso il centro della Terra fusse uniforme, essendo anco uniforme il circolare verso oriente, si verrebbe a comporre di amendue un moto per una linea spirale, di quelle definite da Archimede nel libro delle sue spirali, che sono quando un punto si muove uniformemente sopra una linea retta, mentre essa pur uniformemente si gira intorno a un de i suoi estremi punti, fisso come centro del suo rivolgimento. Ma perché il moto retto del grave cadente è continuamente accelerato, è forza che la linea del composto de i due movimenti si vadia sempre con maggior proporzione allontanando successivamente dalla circonferenza di quel cerchio che avrebbe disegnato il centro della gravitá della pietra quando ella fusse restata sempre sopra la torre; e bisogna che questo allontanamento sul principio sia piccolo, anzi minimo, anzi pur minimissimo, avvengaché il grave descendente, partendosi dalla quiete, cioè dalla privazion del moto a basso, ed entrando nel moto retto in giú, è forza che passi per tutti i gradi di tarditá che sono tra la quiete e qualsivoglia velocitá, li quali

gradi sono infiniti, sí come giá a lungo si è discorso e concluso.

Stante dunque che tale sia il progresso dell'accelerazione, ed essendo oltre di ciò vero che il grave descendente va per terminare nel centro della Terra, bisogna che la linea del suo moto composto sia tale, che ben si vadia sempre con maggior proporzione allontanando dalla cima della torre, o, per dir meglio, dalla circonferenza del cerchio descritto dalla cima della torre per la conversion della Terra, ma che tali discostamenti sieno minori e minori in infinito, quanto meno e meno il mobile si trova essersi scostato dal primo termine dove posava. Oltre di ciò è necessario che questa tal linea del moto composto vadia a terminar nel centro della Terra. Or, fatti questi due presupposti, venni giá descrivendo intorno al centro A col semidiametro A B il cerchio B I, rappresentantemi il globo terrestre; e prolungando il semidiametro A B in C, descrissi l'altezza della torre B C, la quale, portata dalla Terra sopra la circonferenza B I, descrive con la sua sommitá l'arco C D; divisa poi la linea C A in mezo in E, col centro E, intervallo E C, descrivo il mezo cerchio C I A, per il quale dico ora che assai probabilmente si può credere che una pietra, cadendo dalla sommitá della torre C, venga movendosi del moto composto del comune circolare e del suo proprio retto. Imperocché, segnando nella circonferenza C D alcune parti eguali C F, F G, G H, H L, e da i punti F, G, H, L tirate verso il centro A linee rette, le parti di esse intercette fra le due circonferenze C D, B I ci rap-



presenteranno sempre la medesima torre C B, trasportata dal globo terrestre verso D I, nelle quali linee i punti dove esse vengono segate dall'arco del mezo cerchio C I sono i luoghi dove di tempo in tempo la pietra cadente si ritrova; li quali punti si vanno sempre con maggior proporzione allontanando dalla cima della torre, che è quello che fa che il moto retto fatto lungo la torre ci si mostra sempre piú e piú accelerato. Vedesi ancora come, mercé della infinita acutezza dell'angolo del contatto delli due cerchi D C, C I, il discostamento del cadente dalla circonferenza C F D, cioè dalla cima della torre, è verso il principio piccolissimo, che è quanto a dire il moto in giú esser lentissimo, e piú e piú tardo in infinito secondo la vicinitá al termine C, cioè allo stato della quiete; e finalmente s'intende come in ultimo tal moto andrebbe a terminar nel centro della Terra A.

*SAGR.* Intendo perfettamente il tutto, né posso credere che 'l mobile cadente descriva col centro della sua gravitá altra linea che una simile.

*SAL.* Ma piano, Sig. Sagredo; ché io ho da portarvi ancora tre mie meditazioncelle, che forse non vi dispiaceranno. La prima delle quali è, che se noi ben consideriamo, il mobile non si muove realmente d'altro che di un moto semplice circolare, sí come quando posava sopra la torre pur si muoveva di un moto semplice e circolare. La seconda è ancora piú bella: imperocché egli non si muove punto piú o meno che se fusse restato continuamente su la torre, essendo che a gli archi C F, F G, G H, etc., che egli avrebbe passati stando sempre su la torre, sono precisamente eguali gli archi della circonferenza C I rispondenti sotto gli stessi C F, F G, G H, etc. Dal che ne séguita la terza meraviglia: che il moto vero e reale della pietra non vien altrimenti accelerato, ma è sempre equabile ed uniforme, poiché tutti gli archi eguali notati nella circonferenza C D ed i loro corrispondenti segnati nella

circonferenza C I vengono passati in tempi eguali. Talché noi venghiamo liberi di ricercar nuove cause di accelerazione o di altri moti, poiché il mobile, tanto stando su la torre quanto scendendone, sempre si muove nel modo medesimo, cioè circolarmente, con la medesima velocitá e con la medesima uniformitá. Or ditemi quel che vi pare di questa mia bizzarria.

*SAGR.* Dicovi che non potrei a bastanza con parole esprimer quanto ella mi par maravigliosa: e per quanto al presente mi si rappresenta all'intelletto, io non credo che il negozio passi altrimenti; e volesse Dio che tutte le dimostrazioni de' filosofi avesser la metá della probabilitá di questa. Vorrei bene, per mia intera sodisfazione, sentir la prova come quelli archi sieno eguali.

*SAL.* La dimostrazion è facilissima. Intendete esser tirata questa linea I E; ed essendo il semidiametro del cerchio C D, cioè la linea C A, doppio del semidiametro C E del cerchio C I, sará la circonferenza doppia della circonferenza, ed ogn'arco del maggior cerchio doppio di ogni arco simile del minore, ed in conseguenza la metá dell'arco del cerchio maggiore eguale all'arco del minore: e perché l'angolo C E I, fatto nel centro E del minor cerchio e che insiste su l'arco C I, è doppio dell'angolo C A D, fatto nel centro A del cerchio maggiore, al quale suttende l'arco C D, adunque l'arco C D è la metá dell'arco del maggior cerchio simile all'arco C I, e però sono li due archi C D, C I eguali: e nell'istesso modo si dimostrerrá di tutte le parti. Ma che il negozio, quanto al moto de i gravi descendenti, proceda cosí puntualmente, io per ora non lo voglio affermare; ma dirò bene che se la linea descritta dal cadente non è questa per l'appunto, ella gli è sommamente prossima.

*SAGR.* Ma io, Sig. Salviati, vo pur ora considerando un'altra cosa mirabile: e questa è, che stanti queste considerazioni, il moto retto vadia del tutto a monte e che

la natura mai non se ne serva, poiché anco quell'uso che da principio gli si concedette, che fu di ridurre al suo luogo le parti de i corpi integrali quando fussero dal suo tutto separate e però in prava disposizione costituite, gli vien levato, ed assegnato pur al moto circolare.

*SAL.* Questo seguirebbe necessariamente quando si fusse concluso, il globo terrestre muoversi circolarmente, cosa che io non pretendo che sia fatta, ma solamente si è andato sin qui, e si andrá, considerando la forza delle ragioni che vengono assegnate da i filosofi per prova dell'immobilitá della Terra: delle quali questa prima, presa da i cadenti a perpendicolo, patisce le difficultá che avete sentite; le quali non so di quanto momento sieno parse al Sig. Simplicio, e però, prima che passare al cimento de gli altri argomenti, sarebbe bene ch'ei producesse se cosa ha da replicare in contrario.

*SIMPL.* Quanto a questo primo, confesso veramente aver sentito varie sottigliezze alle quali non avevo pensato, e come che elle mi giungono nuove, non posso aver le risposte cosí in pronto. Ma questo, preso da i cadenti a perpendicolo, non l'ho per de i piú gagliardi argomenti per l'immobilitá della Terra, e non so quello che accaderá de i tiri dell'artiglierie, e massime di quelli contro al moto diurno.

*SAGR.* Tanto mi desse fastidio il volar de gli uccelli, quanto mi fanno difficultá le artiglierie e tutte le altre esperienze arrecate di sopra! Ma questi uccelli, che ad arbitrio loro volano innanzi e 'n dietro e rigirano in mille modi, e, quel che importa piú, stanno le ore intere sospesi per aria, questi, dico, mi scompigliano la fantasia, né so intendere come tra tante girandole e' non ismarriscano il moto della Terra, o come e' possin tener dietro a una tanta velocitá, che finalmente supera a parecchi e parecchi doppi il lor volo.

*SAL.* Veramente il dubitar vostro non è senza ragione,

e forse il Copernico stesso non ne dovette trovar scioglimento di sua intera sodisfazione, e perciò per avventura lo tacque; se ben anco nell'esaminar l'altre ragioni in contrario fu assai conciso, credo per altezza d'ingegno, e fondato su maggiori e piú alte contemplazioni, nel modo che i leoni poco si muovono per l'importuno abbaiar de i picciol cani. Serberemo dunque l'instanza degli uccelli in ultimo, e 'n tanto cercheremo di dar sodisfazione al Sig. Simplicio nell'altre, col mostrargli, al modo solito, che egli stesso ha le soluzioni in mano, se bene non se n'accorge. E facendo principio da i tiri di volata, fatti, col medesimo pezzo polvere e palla, l'uno verso oriente e l'altro verso occidente, dicami qual cosa sia quella che lo muove a credere che 'l tiro verso occidente (quando la revoluzion diurna fusse del globo terrestre) dovrebbe riuscir piú lungo assai che l'altro verso l'oriente.

*SIMPL.* Muovomi a cosí credere, perché nel tiro verso levante la palla, mentre che è fuori dell'artiglieria, viene seguita dall'istessa artiglieria, la quale, portata dalla Terra, pur velocemente corre verso la medesima parte, onde la caduta della palla in terra vien poco lontana dal pezzo. All'incontro nel tiro occidentale, avanti che la palla percuota in terra, il pezzo si è ritirato assai verso levante, onde lo spazio tra la palla e 'l pezzo, cioè il tiro, apparirá piú lungo dell'altro quanto sará stato il corso dell'artiglieria, cioè della Terra, ne' tempi che amendue le palle sono state per aria.

*SAL.* Io vorrei che noi trovassimo qualche modo di far una esperienza corrispondente al moto di questi proietti, come quella della nave al moto de i cadenti da alto a basso, e vo pensando la maniera.

*SAGR.* Credo che prova assai accomodata sarebbe il pigliare una carrozzetta scoperta, ed accomodare in essa un balestrone da bolzoni a meza elevazione, acciò il tiro riuscisse il massimo di tutti, e mentre i cavalli corressero,

tirare una volta verso la parte dove si corre, e poi un'altra verso la contraria, facendo benissimo notare dove si trova la carrozza in quel momento di tempo che 'l bolzone si ficca in terra, sí nell'uno come nell'altro tiro; ché cosí potrá vedersi per appunto quanto l'uno riesce maggior dell'altro.

*SIMPL.* Parmi che tale esperienza sia molto accomodata; e non ho dubbio che 'l tiro, cioè che lo spazio tra la freccia e dove si trova la carrozza nel momento che la freccia si ficca in terra, sará minore assai quando si tira verso il corso della carrozza, che quando si tira per l'opposito. Sia, per esempio, il tiro in se stesso trecento braccia, e 'l corso della carrozza, nel tempo che il bolzone sta per aria, sia braccia cento: adunque, tirandosi verso il corso, delle trecento braccia del tiro la carrozzetta ne passa cento, onde nella percossa del bolzone in terra lo spazio tra esso e la carrozza sará braccia dugento solamente; ma all'incontro nell'altro tiro, correndo la carrozza al contrario del bolzone, quando il bolzone ará passate le sue trecento braccia e la carrozza le sue cento altre in contrario, la distanza traposta si troverá esser di braccia quattrocento.

*SAL.* Sarebbec'egli modo alcuno per far che questi tiri riuscissero eguali?

*SIMPL.* Io non saprei altro modo che col far star ferma la carrozza.

*SAL.* Questo si sa: ma io domando, facendo correr la carrozza a tutto corso.

*SIMPL.* Chi non ingagliardisse l'arco nel tirar secondo il corso, e poi l'indebolisse per tirar contro al corso.

*SAL.* Ecco dunque che pur ci è qualch'altro rimedio. Ma quanto bisognerebbe ingagliardirlo di piú, e quanto poi indebolirlo?

*SIMPL.* Nell'esempio nostro, dove aviamo supposto che l'arco tirasse trecento braccia, bisognerebbe, per il

tiro verso il corso, ingagliardirlo sí che tirasse braccia quattrocento, e per l'altro indebolirlo tanto che non tirasse piú di dugento, perché cosí l'uno e l'altro tiro riuscirebbe di braccia trecento in relazione alla carrozza, la quale col suo corso di cento braccia, che ella sottrarrebbe al tiro delle quattrocento e l'aggiugnerebbe a quel delle dugento, verrebbe a ridurgli amendue alle trecento.

*SAL.* Ma che effetto fa nella freccia la maggior o minor gagliardia dell'arco?

*SIMPL.* L'arco gagliardo la caccia con maggior velocitá, e 'l piú debole con minore; e l'istessa freccia va tanto piú lontana una volta che l'altra, con quanta maggior velocitá ella esce della cocca l'una volta che l'altra.

*SAL.* Talché per far che la freccia tirata tanto per l'uno quanto per l'altro verso s'allontani egualmente dalla carrozza corrente, bisogna che se nel primo tiro dell'esempio proposto ella si parte, v. g., con quattro gradi di velocitá, nell'altro tiro ella si parta con due solamente. Ma se si adopra il medesimo arco, da esso ne riceve sempre tre gradi.

*SIMPL.* Cosí è; e per questo, tirando con l'arco medesimo, nel corso della carrozza i tiri non posson riuscire eguali.

*SAL.* Mi ero scordato di domandar con che velocitá si suppone, pur in questa esperienza particolare, che corra la carrozza.

*SIMPL.* La velocitá della carrozza bisogna supporla di un grado, in comparazione di quella dell'arco, che è tre.

*SAL.* Sí, sí, cosí torna il conto giusto. Ma ditemi: quando la carrozza corre, non si muovono ancora con la medesima velocitá tutte le cose che son nella carrozza?

*SIMPL.* Senza dubbio.

*SAL.* Adunque il bolzone ancora, e l'arco, e la corda su la quale è teso.

*SIMPL.* Cosí è.

*SAL.* Adunque, nello scaricare il bolzone verso il corso della carrozza l'arco imprime i suoi tre gradi di velocitá in un bolzone che ne ha giá un grado, mercé della carrozza che verso quella parte con tanta velocitá lo porta, talché nell'uscir della cocca e' si trova con quattro gradi di velocitá; ed all'incontro, tirando per l'altro verso, il medesimo arco conferisce i suoi medesimi tre gradi in un bolzone che si muove in contrario con un grado, talché nel separarsi dalla corda non gli restano altro che dua soli gradi di velocitá. Ma giá voi stesso avete deposto che per fare i tiri eguali bisogna che il bolzone si parta una volta con quattro gradi e l'altra con due: adunque, senza mutar arco, l'istesso corso della carrozza è quello che aggiusta le partite, e l'esperienza è poi quella che le sigilla a coloro che non volessero o non potessero esser capaci della ragione. Ora applicate questo discorso all'artiglieria, e troverete che, muovasi la Terra o stia ferma, i tiri fatti dalla medesima forza hanno a riuscir sempre eguali, verso qualsivoglia parte indrizzati. L'errore di Aristotile, di Tolomeo, di Ticone, vostro, e di tutti gli altri, ha radice in quella fissa e inveterata impressione, che la Terra stia ferma, della quale non vi potete o sapete spogliare né anco quando volete filosofare di quel che seguirebbe, posto che la Terra si movesse; e cosí nell'altro argomento, non considerando che mentre che la pietra è su la torre, fa, circa il muoversi o non muoversi, quel che fa il globo terrestre, perché avete fisso nella mente che la Terra stia ferma, discorrete intorno alla caduta del sasso sempre come se si partisse dalla quiete, dove che bisogna dire: Se la Terra sta ferma, il sasso si parte dalla quiete e scende perpendicolarmente; ma se la Terra si muove, la pietra altresí si muove con pari velocitá, né si parte dalla quiete, ma dal moto eguale a quel della Terra, col quale mescola il sopravegnente in giú e ne compone un trasversale.

*SIMPL.* Ma, Dio buono, come, se ella si muove trasversalmente, la veggo io muoversi rettamente e perpendicolarmente? questo è pure un negare il senso manifesto; e se non si deve credere al senso, per qual altra porta si deve entrare a filosofare?

*SAL.* Rispetto alla Terra, alla torre e a noi, che tutti di conserva ci moviamo, col moto diurno, insieme con la pietra, il moto diurno è come se non fusse, resta insensibile, resta impercettibile, è senza azione alcuna, e solo ci resta osservabile quel moto del quale noi manchiamo, che è il venire a basso lambendo la torre. Voi non sete il primo che senta gran repugnanza in apprender questo nulla operar il moto tra le cose delle quali egli è comune.

*SAGR.* Ora mi sovviene di certo mio fantasticamento, che mi passò un giorno per l'immaginativa mentre navigava nel viaggio di Aleppo, dove andava consolo della nostra nazione; e forse potrebb'esser di qualche aiuto, per esplicar questo nulla operare del moto comune ed esser come se non fusse per tutti i participanti di quello: e voglio, se cosí piace al Sig. Simplicio, discorrer seco quello che allora fantasticava da me solo.

*SIMPL.* La novitá delle cose che sento mi fa curioso, non che tollerante, di ascoltare: però dite pure.

*SAGR.* Se la punta di una penna da scrivere, che fusse stata in nave per tutta la mia navigazione da Venezia sino in Alessandretta, avesse avuto facultá di lasciar visibil segno di tutto il suo viaggio, che vestigio, che nota, che linea avrebb'ella lasciata?

*SIMPL.* Avrebbe lasciato una linea distesa da Venezia sin lá, non perfettamente diritta o, per dir meglio, distesa in perfetto arco di cerchio, ma dove piú e dove meno flessuosa, secondo che il vassello fusse andato or piú or meno fluttuando; ma questo inflettersi in alcuni luoghi un braccio o due, a destra o a sinistra, in alto o a basso, in una lunghezza di molte centinaia di miglia

piccola alterazione arebbe arrecato all'intero tratto della linea, sí che a pena sarebbe stato sensibile, e senza error di momento si sarebbe potuta chiamare una parte d'arco perfetto.

*SAGR.* Sí che il vero, vero, verissimo moto di quella punta di penna sarebbe anco stato un arco di cerchio perfetto, quando il moto del vassello, tolta la fluttuazion dell'onde, fusse stato placido e tranquillo. E se io avessi tenuta continuamente quella medesima penna in mano, e solamente l'avessi talvolta mossa un dito o due in qua o in lá, qual alterazione arei io arrecata a quel suo principale e lunghissimo tratto?

*SIMPL.* Minore di quella che arrecherebbe a una linea retta lunga mille braccia il declinar in varii luoghi dall'assoluta rettitudine quanto è un occhio di pulce.

*SAGR.* Quando dunque un pittore nel partirsi dal porto avesse cominciato a disegnar sopra una carta con quella penna, e continuato il disegno sino in Alessandretta, avrebbe potuto cavar dal moto di quella un'intera storia di molte figure perfettamente dintornate e tratteggiate per mille e mille versi, con paesi, fabbriche, animali ed altre cose, se ben tutto il vero, reale ed essenzial movimento segnato dalla punta di quella penna non sarebbe stato altro che una ben lunga ma semplicissima linea; e quanto all'operazion propria del pittore, l'istesso a capello avrebbe delineato quando la nave fusse stata ferma. Che poi del moto lunghissimo della penna non resti altro vestigio che quei tratti segnati su la carta, la cagione ne è l'essere stato il gran moto da Venezia in Alessandretta comune della carta e della penna e di tutto quello che era in nave; ma i moti piccolini, innanzi e 'n dietro, a destra ed a sinistra, comunicati dalle dita del pittore alla penna e non al foglio, per esser proprii di quella, potettero lasciar di sé vestigio su la carta, che a tali movimenti restava immobile. Cosí parimente è vero, che

movendosi la Terra, il moto della pietra, nel venire a basso, è stato realmente un lungo tratto di molte centinaia ed anco di molte migliaia di braccia, e se avesse potuto segnare in un'aria stabile o altra superficie il tratto del suo corso, averebbe lasciata una lunghissima linea trasversale; ma quella parte di tutto questo moto che è comune del sasso, della torre e di noi, ci resta insensibile e come se non fusse, e solo rimane osservabile quella parte della quale né la torre né noi siamo partecipi, che è in fine quello con che la pietra, cadendo, misura la torre.

*SAL.* Sottilissimo pensiero per esplicar questo punto, assai difficile per esser capito da molti. Or, se il Sig. Simplicio non vuol replicar altro, possiamo passare all'altre esperienze, lo scioglimento delle quali riceverá non poca agevolezza dalle cose dichiarate sin qui.

*SIMPL.* Io non ho che dir altro, ed era mezo astratto su quel disegno, e sul pensare come quei tratti tirati per tanti versi, di qua, di lá, in su, in giú, innanzi, in dietro, e 'ntrecciati con centomila ritortole, non sono, in essenza e realissimamente, altro che pezzuoli di una linea sola tirata tutta per un verso medesimo, senza verun'altra alterazione che il declinar dal tratto dirittissimo talvolta un pochettino a destra e a sinistra e il muoversi la punta della penna or piú veloce ed or piú tarda, ma con minima inegualitá: e considero che nel medesimo modo si scriverebbe una lettera, e che questi scrittori piú leggiadri, che, per mostrar la scioltezza della mano, senza staccar la penna dal foglio, in un sol tratto segnano con mille e mille ravvolgimenti una vaga intrecciatura, quando fussero in una barca che velocemente scorresse, convertirebbero tutto il moto della penna, che in essenza è una sola linea tirata tutta verso la medesima parte e pochissimo inflessa o declinante dalla perfetta drittezza, in un ghirigoro: ed ho gran gusto che il Sig. Sagredo

m'abbia destato questo pensiero. Però seguitiamo innanzi, ché la speranza di poterne sentir de gli altri mi terrá piú attento.

*SAGR.* Quando voi aveste curiositá di sentir di simili arguzie, che non sovvengono cosí a ognuno, non ce ne mancano, e massime in questa cosa della navigazione. E non vi parrá un bel pensiero quello che mi sovvenne pur nella medesima navigazione, quando mi accorsi che l'albero della nave, senza rompersi o piegarsi, aveva fatto piú viaggio con la gaggia, cioè con la cima, che col piede? perché la cima, essendo piú lontana dal centro della Terra che non è il piede, veniva ad aver descritto un arco di un cerchio maggiore del cerchio per il quale era passato il piede.

*SIMPL.* E cosí, quand'un uomo cammina, fa piú viaggio col capo che co i piedi?

*SAGR.* L'avete da per voi stesso e di vostro ingegno penetrata benissimo. Ma non interrompiamo il Sig. Salviati.

*SAL.* Mi piace di veder che il Sig. Simplicio si va addestrando, se però il pensiero è suo, e non l'ha imparato da certo libretto di conclusioni, dove ne sono parecchi altri non men vaghi e arguti. Segue che noi parliamo dell'artiglieria eretta a perpendicolo sopra l'orizonte, cioè del tiro verso il nostro vertice, e finalmente del ritorno della palla per l'istessa linea sopra l'istesso pezzo, ancorché nella lunga dimora che ella sta separata dal pezzo, la Terra l'abbia per molte miglia portato verso levante, e par che per tanto spazio dovrebbe la palla cader lontana dal pezzo verso occidente; il che non accade; adunque l'artiglieria, senza essersi mossa, l'ha aspettata. La soluzione è l'istessa che quella della pietra cadente dalla torre, e tutta la fallacia e l'equivocazione consiste nel suppor sempre per vero quello che è in quistione; perché l'avversario ha sempre fermo nel concetto che la palla si parta dalla quiete, nel venir cacciata dal

fuoco del pezzo, e partirsi dallo stato di quiete non può esser se non supposta la quiete del globo terrestre, che è poi la conclusione di che si quistioneggia. Replico per tanto che quelli che fanno la Terra mobile, rispondono che l'artiglieria e la palla che vi è dentro participano il medesimo moto che ha la Terra, anzi che questo, insieme con lei, hann'eglino da natura, e che però la palla non si parte altrimenti dalla quiete, ma congiunta co 'l suo moto intorno al centro, il quale dalla proiezione in su non le vien né tolto né impedito, ed in tal guisa, seguitando il moto universale della Terra verso oriente, sopra l'istesso pezzo di continuo si mantiene, sí nell'alzarsi come nel ritorno: e l'istesso vedrete voi accadere facendo l'esperienza in nave di una palla tirata in su a perpendicolo con una balestra, la quale ritorna nell'istesso luogo, muovasi la nave o stia ferma.

*SAGR.* Questo sodisfá benissimo al tutto: ma perché ho veduto che il Sig. Simplicio prende gusto di certe arguzie da chiappar (come si dice) il compagno, gli voglio domandare se, supposto per ora che la Terra stia ferma, e sopra essa l'artiglieria eretta perpendicolarmente e drizzata al nostro zenit, egli ha difficultá nessuna in intender che quello è il vero tiro a perpendicolo, e che la palla nel partirsi e nel ritorno sia per andar per l'istessa linea retta, intendendo sempre rimossi tutti gli impedimenti esterni ed accidentarii.

*SIMPL.* Io intendo che il fatto deva succeder cosí per appunto.

*SAGR.* Ma quando l'artiglieria si piantasse non a perpendicolo, ma inclinata verso qualche parte, qual dovrebbe esser il moto della palla? andrebbe ella forse, come nell'altro tiro, per la linea perpendicolare, e ritornando anco poi per l'istessa?

*SIMPL.* Questo non farebb'ella, ma uscita del pezzo seguiterebbe il suo moto per la linea retta che continua

la dirittura della canna, se non in quanto il proprio peso la farebbe declinar da tal dirittura verso Terra.

*SAGR.* Talché la dirittura della canna è la regolatrice del moto della palla, né fuori di tal linea si muove, o muoverebbe, se 'l peso proprio non la facesse declinare in giú: e però, posta la canna a perpendicolo e cacciata la palla in su, ella ritorna per l'istessa linea retta in giú, perché il moto della palla dependente dalla sua gravitá è in giú per la medesima perpendicolare. Il viaggio dunque della palla fuor del pezzo continua la dirittura di quella particella di viaggio che ella ha fatto dentro al pezzo: non sta cosí?

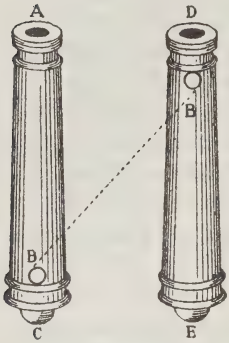
*SIMPL.* Cosí pare a me.

*SAGR.* Ora figuratevi la canna eretta a perpendicolo, e che la Terra si volga in se stessa co 'l moto diurno e seco porti l'artiglieria: ditemi qual sará il moto della palla dentro alla canna, dato che si sia fuoco?

*SIMPL.* Sará un moto retto e perpendicolare, essendo la canna drizzata a perpendicolo.

*SAGR.* Considerate bene, perch'io credo ch' e' non sará perpendicolare altrimenti. Sarebbe bene a perpendicolo se la Terra stesse ferma, perché cosí la palla non avrebbe altro moto che quello che le venisse dal fuoco; ma quando la Terra giri, la palla che è nel pezzo ha essa ancora il moto diurno, talché, sopravvenendole l'impulso del fuoco, ella cammina, dalla culatta del pezzo alla bocca, di due movimenti, dal composto de' quali ne risulta, il moto fatto dal centro della gravitá della palla essere una linea inclinata. E per piú chiara intelligenza, sia l'artiglieria A C eretta, ed in essa la palla B: è manifesto che stando il pezzo immobile, e datogli fuoco, la palla uscirá per la bocca A, ed avrá co 'l suo centro, camminando per il pezzo, descritta la linea perpendicolare B A, e quella dirittura andrá seguitando fuor del pezzo, movendosi verso il vertice. Ma quando la Terra

andasse in volta, ed in conseguenza seco portasse l'artiglieria, nel tempo che la palla cacciata dal fuoco si movesse per la canna, l'artiglieria portata dalla Terra passerebbe nel sito DE, e la palla B nello sboccare sarebbe alla gioia D, ed il moto del centro della palla sarebbe stato secondo la linea BD, non piú perpendicolare, ma inclinata verso levante; e dovendo (come giá s'è concluso) continuar la palla il suo moto per l'aria secondo la direzion del moto fatto nel pezzo, il moto seguirá conforme all'inclinazion della linea BD: e cosí non sará altrimenti perpendicolare, ma inclinato verso levante, verso dove ancora cammina il pezzo, onde potrá la palla seguire il moto della Terra e del pezzo. Or eccovi, Sig. Simplicio, mostrato come il tiro che pareva dover esser a perpendicolo, non è altrimenti.




*SIMPL.* Io non resto ben capace di questo negozio; e voi, Sig. Salviati?

*SAL.* Io ne resto in parte; ma vi ho non so che scrupolo, che Dio voglia ch'io lo sappia spiegare. E' mi pare che, conforme a questo che si è detto, quando il pezzo sia a perpendicolo e la Terra si muova, la palla non solo non avrebbe a ricader, come vuole Aristotile e Ticone, lontana dal pezzo verso occidente, ma né anco, come volete voi, sopra il pezzo, anzi assai lontano verso levante; perché, conforme alla vostra esplicazione, ella avrebbe due moti, li quali concordemente la caccerebbero verso quella parte, cioè il moto comune della Terra, che porta l'artiglieria e la palla da C A verso E D, ed il fuoco, che la caccia per la linea inclinata B D, moti amendue verso levante, e però superiori al moto della Terra.

*SAGR.* No, Signore. Il moto che porta la palla verso levante vien tutto dalla Terra, ed il fuoco non ve ne ha parte alcuna; il moto che spigne la palla in su, è tutto del fuoco, né vi ha che far punto la Terra: e che sia vero, non date fuoco, che mai non uscirá la palla fuor del pezzo, né pur si alzerá un capello: come ancora, fermate la Terra e date fuoco; la palla, senza punto inclinarsi, andrá per la perpendicolare. Avendo dunque la palla due moti, uno in su e l'altro in giro, de' quali si compone il traversale B D, l'impulso in su è tutto del fuoco, il circolare vien tutto dalla Terra ed a quel della Terra è eguale; e perché gli è eguale, la palla si mantien sempre a perpendicolo sopra la bocca dell'artiglieria, e finalmente in quella ricade; e mantenendosi sempre sopra la dirittura del pezzo, apparisce ancora continuamente sopra il capo di chi è vicino al pezzo, e però ci pare che ella giusto a perpendicolo salga verso il nostro vertice.

*SIMPL.* A me resta un'altra difficultá, ed è che, per esser il moto della palla nel pezzo velocissimo, non par possibile che in quel momento di tempo la trasposizion dell'artiglieria da C A in E D conferisca inclinazion tale alla linea trasversale C D, che mercé di essa la palla poi per aria possa tener dietro al corso della Terra.

*SAGR.* Voi errate in piú conti. E prima, l'inclinazion della trasversale C D credo che sia molto maggiore di quello che voi vi immaginate, perché tengo senza dubbio che la velocitá del moto terrestre, non solo sotto l'equinoziale, ma nel nostro parallelo ancora, sia maggior che quella della palla, mentre si muove dentro al pezzo; sí che l'intervallo C E sarebbe assolutamente maggiore che tutta la lunghezza del pezzo, e l'inclinazione della traversale maggiore, in conseguenza, di mezzo angolo retto. Ma, o sia poca o sia molta la velocitá della Terra in comparazione di quella del fuoco, questo non importa niente, perché, se la velocitá della Terra è poca, ed in conse-

guenza poca l'inclinazione della trasversale, di poca inclinazione ci è anco di bisogno per far che la palla continui di mantenersi nella sua volata sopra il pezzo: ed insomma, se voi attentamente andrete considerando, comprenderete che il moto della Terra, co 'l trasferir seco il pezzo da C A in E D, conferisce alla trasversale C D quel di meno o di piú inclinazione che si ricerca per aggiustare il tiro al suo bisogno. Ma errate secondariamente, mentre voleste riconoscer la facultá del tener dietro la palla al moto della Terra dall'impeto del fuoco, e ricadete nell'errore in che pareva esser incorso poco fa il Sig. Salviati; perché il tener dietro alla Terra è l'antichissimo e perpetuo moto participato indelebilmente ed inseparabilmente da essa palla, come da cosa terrestre e che per sua natura lo possiede e lo possederá in perpetuo.

*SAL.* Quietiamoci pur, Sig. Simplicio, perché il negozio cammina giustamente cosí. E ora da questo discorso vengo a intender la ragione di un problema venatorio di questi imberciatori che con l'archibuso ammazzano gli uccelli per aria: e perché io mi era immaginato che per còrre l'uccello fermassero la mira lontana dall'uccello, anticipando per certo spazio, e piú o meno secondo la velocitá del volo e la lontananza dell'uccello, acciò che sparando ed andando la palla a dirittura della mira venisse ad arrivar nell'istesso tempo al medesimo punto, essa co 'l suo moto e l'uccello co 'l suo volo, e cosí si incontrassero; domandando ad uno di loro se la lor pratica fusse tale, mi rispose di no, ma che l'artifizio era assai piú facile e sicuro, e che operano nello stesso modo per appunto che quando tirano all'uccello fermo, cioè che aggiustano la mira all'uccel volante, e quello co 'l muover l'archibuso vanno seguitando, mantenendogli sempre la mira addosso sin che sparano, e che cosí gli imberciano come gli altri fermi. Bisogna dunque che quel moto, benché lento, che l'archibuso fa nel vol-

gersi, secondando con la mira il volo dell'uccello, si comunichi alla palla ancora e che in essa si congiunga con l'altro del fuoco, sí che la palla abbia dal fuoco il moto diritto in alto, e dalla canna il declinar secondando il volo dell'uccello, giusto come pur ora si è detto del tiro d'artiglieria; dove la palla ha dal fuoco l'andare in alto verso il vertice, e dal moto della Terra il piegar verso oriente e di amendue farne un composto che segua il corso della Terra e che a chi la guarda apparisca solo di andare a dritto in su, ritornando per la medesima linea di poi in giú. Il tener dunque la mira continuamente indirizzata verso lo scopo fa che il tiro va a ferir giusto: e per tener la mira a segno, se lo scopo sta fermo, anco la canna converrá che si tenga ferma; e se il berzaglio si muoverá, la canna si terrá a segno co 'l moto. E di qui depende la propria risposta all'altro argomento del tirar con l'artiglieria al berzaglio posto verso mezogiorno o verso settentrione; dove si instava che quando la Terra si movesse, i tiri riuscirebber tutti costieri verso occidente, perché nel tempo che la palla, uscita del pezzo, va per aria al segno, quello, portato verso levante, si lascia la palla per ponente. Rispondo dunque domandando se, aggiustata che si sia l'artiglieria al segno e lasciata star cosí, ella continua a rimirar sempre l'istesso segno, muovasi la Terra o stia ferma. Convien rispondere che la mira non si muta altrimenti, perché, se lo scopo sta fermo, l'artiglieria parimente sta ferma, e se quello, portato dalla Terra, si muove, muovesi con l'istesso tenore l'artiglieria ancora; e mantenendosi la mira, il tiro riesce sempre giusto, come per le cose dette di sopra è manifesto.

*SAGR.* Fermate un poco in grazia, Sig. Salviati, sin che io proponga alcun pensiero che mi si è mosso intorno a questi imberciatori d'uccelli volanti: il modo dell'operar de' quali credo che sia qual voi dite, e credo che l'effetto

parimente segua del ferir l'uccello; ma non mi par giá che tale operazione sia del tutto conforme a questa de i tiri dell'artiglieria, li quali debbon colpire tanto nel moto del pezzo e dello scopo, quanto nella quiete comune di amendue: e le difformitá mi paion queste. Nel tiro dell'artiglieria, essa e lo scopo si muovono con velocitá eguale, sendo portati amendue dal moto del globo terrestre; e se ben tal volta l'esser il pezzo piantato piú verso il polo che il berzaglio, ed in conseguenza il suo moto alquanto piú tardo, come fatto in minor cerchio, tal differenza è insensibile, per la poca lontananza dal pezzo al segno: ma nel tiro dell'imberciatore il moto dell'archibuso, col quale va seguitando l'uccello, è tardissimo in comparazion del volo di quello; dal che mi par che ne séguiti che quel piccol moto che conferisce il volger della canna alla palla che vi è dentro, non possa, uscita che ella è, multiplicarsi per aria sino alla velocitá del volo dell'uccello, in modo che essa palla se gli mantenga sempre indirizzata, anzi par ch' e' debba anticiparla e lasciarsela alla coda. Aggiugnesi che in questo atto l'aria per la quale debbe passar la palla non si suppone che abbia il moto dell'uccello; ma ben nel caso dell'artiglieria essa e 'l berzaglio e l'aria intermedia participano egualmente il moto universal diurno. Talché del colpire dell'imberciatore crederei che ne fusser cagioni, oltre al secondar il volo col moto della canna, l'anticiparlo alquanto, con tener la mira innanzi, ed oltr'a ciò il tirar (com'io credo) non con una sola palla, ma con buon numero di palline, le quali, allargandosi per aria, occupano spazio assai grande, ed oltre a questo l'estrema velocitá con la quale dall'uscita della canna si conducono all'uccello.

*SAL.* Ed ecco di quanto il volo dell'ingegno del Sig. Sagredo anticipa e previene la tarditá del mio, il quale forse arebbe avvertite queste disparitá, ma non

senza una lunga applicazion di mente. Ora, tornando alla materia, ci restano da considerar i tiri di punto bianco verso levante e verso ponente: i primi de' quali quando la Terra si muovesse, dovrebbon riuscir sempre alti sopra il berzaglio, e i secondi bassi, avvengaché le parti della Terra orientali, per il moto diurno, si vanno continuamente abbassando sotto la tangente parallela all'orizonte, che però ci appariscono le stelle orientali elevarsi, ed all'incontro le parti occidentali si vengono alzando, onde le stelle occidentali mostrano di abbassarsi; e però i tiri che son aggiustati secondo la detta tangente allo scopo orientale, il qual, mentre la palla vien per la tangente, si abbassa, doverebber riuscir alti, e gli occidentali bassi, mediante l'alzamento del berzaglio mentre la palla corre per la tangente. La risposta è simile all'altre: perché, sí come lo scopo orientale per il moto della Terra si va continuamente abbassando sotto una tangente che restasse immobile, cosí anco il pezzo per la medesima ragione si va continuamente inclinando, e seguitando di rimirar sempre l'istesso scopo, onde i tiri ne riescon giusti. Ma qui mi par opportuna occasione di avvertir certa larghezza che vien fatta, forse con soverchia liberalitá, da i seguaci del Copernico alla parte avversa: dico di concedergli come sicure e certe alcune esperienze che gli avversarii veramente non hanno mai fatte, come, v. g., quella de i cadenti dall'albero della nave mentre è in moto, ed altre molte; tra le quali tengo per fermo che una sia questa del far prova se i tiri d'artiglieria orientali riescon alti, e gli occidentali bassi. E perché credo che non l'abbiano mai fatta, vorrei che mi dicessero qual diversitá e' credono che si dovrebbe scorgere tra i medesimi tiri, posta la Terra immobile o postala mobile; e per loro risponda adesso il Sig. Simplicio.

*SIMPL.* Io non mi voglio arrogere di risponder cosí fondatamente come forse qualche altro piú intendente di

me, ma dirò quello che penso cosí all'improviso che risponderebbero, che è in effetto quello che giá è stato prodotto: cioè che quando la Terra si movesse, i tiri orientali riuscirebber sempre alti, etc., dovendo, come par verisimile, muoversi la palla per la tangente.

*SALV.* Ma s'io dicessi che cosí segue in effetto, come fareste a reprovare il mio detto?

*SIMPL.* Converrebbe venir all'esperienza per chiarirsene.

*SAL.* Ma credete voi che si trovasse bombardier cosí pratico, che togliesse a dar nel berzaglio ogni tiro nella distanza, v. g., di cinquecento braccia?

*SIMPL.* Signor no: e credo che non sarebbe alcuno, per esperto che fusse, che si promettesse di non errar ragguagliatamente piú d'un braccio.

*SAL.* Come dunque ci potremmo con tiri cosí fallaci assicurar in quello di che dubitiamo?

*SIMPL.* Potremmoci assicurar in due modi: l'uno, co 'l tirar molti tiri; e l'altro, perché rispetto alla gran velocitá del moto della Terra la deviazion dallo scopo sarebbe, per mio parer, grandissima.

*SAL.* Grandissima, cioè assai piú d'un braccio; giá che il variar di tanto, ed anco di piú, si concede che accaschi ordinariamente anco nella quiete del globo terrestre.

*SIMPL.* Credo fermamente che la variazion sarebbe assai maggiore.

*SAL.* Or voglio che per nostro gusto facciamo cosí alla grossa un poco di calcolo, se cosí vi piace, che ci servirá anco (se il computo batterá, come spero) per avvertimento di non se ne andar in altre occorrenze, come si dice, cosí facilmente preso alle grida, e porger l'assenso a tutto quello che prima ci si rappresenta alla fantasia. E per dare ancora tutti i vantaggi a i Peripatetici e Ticonici, voglio che ci figuriamo esser sotto l'equinoziale,

per tirar con una colubrina di punto bianco verso occidente al berzaglio in cinquecento braccia di distanza. Prima cerchiamo, cosí (come ho detto) a un di presso, quanto può essere il tempo nel quale la palla, uscita dal pezzo, giugne al segno, che sappiamo esser brevissimo, ed al sicuro non è piú di quello nel quale un pedone cammina due passi; e questo è ancor manco di un minuto secondo d'ora, perché, posto che il pedone cammini tre miglia per ora, che sono braccia novemila, essendo che un'ora contiene tremila seicento minuti secondi, vengono a farsi in un secondo passi dua e mezo: un secondo dunque è piú che il tempo del moto della palla. E perché la rivoluzion diurna è ventiquattr'ore, l'orizonte occidentale si alza quindici gradi per ora, cioè quindici minuti primi di grado per un minuto primo di ora, cioè quindici secondi di grado per un secondo d'ora; e perché un secondo è il tempo del tiro, adunque in questo tempo si alza l'orizonte occidentale quindici secondi di grado, e tanto ancora il berzaglio: quindici secondi però di quel cerchio, del quale il semidiametro sia di braccia cinquecento (che tanta si è posto esser la lontananza del berzaglio dalla colubrina). Or guardiamo nella tavola de gli archi e corde (che ecco qui appunto il libro del Copernico), qual parte è la corda di quindici secondi del semidiametro che sia braccia cinquecento: qui si vede, la corda di un minuto primo esser manco di trenta parti di quelle che il semidiametro è centomila; adunque delle medesime la corda di un minuto secondo sará manco di mezo, cioè manco di una parte di quali il semidiametro sia dugentomila, e però la corda di quindici secondi sará manco di quindici delle medesime dugentomila parti. Ma quello che di dugentomila è manco di quindici, è ancor piú di quello che di cinquecento è quattro centesimi; adunque l'alzamento del berzaglio nel tempo del moto della palla è manco di quattro centesimi, cioè di un ven-

ticinquesimo di braccio; sará dunque circa un dito: ed un sol dito, in conseguenza, sará lo svario di ciascun tiro occidentale, quando il moto diurno fusse della Terra. Ora s'io vi dirò che questo svario effettivamente accade in tutti i tiri (dico di dar piú basso un dito di quel che darebbono se la Terra non si movesse), come fareste, Sig. Simplicio, a convincermi, mostrandomi con l'esperienze ciò non accadere? non vedete voi che non è possibile ributtarmi, se prima non trovate una maniera di tirar a segno tanto esatta, che mai non s'erri d'un capello? perché, mentre che i tiri riusciranno variabili di braccia, come *de facto* sono, io dirò sempre che in ciascheduno di quelli svarii vi è contenuto quello di un dito, cagionato dal moto della Terra.

*SAGR.* Perdonatemi, Sig. Salviati; voi sete troppo liberale; perché io direi a i Peripatetici, che quando bene ogni tiro investisse il centro stesso del berzaglio, ciò non contrarierebbe punto al moto della Terra: imperocché i bombardieri si sono esercitati sempre in aggiustar la mira al berzaglio, ed hanno fatto la pratica di mettere il pezzo a segno in modo che ci dien dentro, stante il moto della Terra; e dico che se la Terra si fermasse, i tiri non riuscirebbon giusti, ma gli occidentali riuscirebbon alti, e bassi gli orientali. Or convincami il Sig. Simplicio.

*SAL.* Sottigliezza degna del Sig. Sagredo. Ma abbiasi a vedere questa variazione nel moto o nella quiete della Terra, non potendo ella esser se non piccolissima, non può se non rimaner sommersa nelle grandissime che per molti accidenti continuamente accascano. E tutto questo sia detto e conceduto per buona misura al Sig. Simplicio, e solo per avvertimento di quanto bisogni andar cauto nel conceder come vere molte esperienze a quelli che mai non l'hanno fatte, ma animosamente le producono quali bisognerebbe che fussero per servir alla causa loro. Dico che questo si dá per giunta al Sig. Simplicio, perché la

veritá schietta è che circa gli effetti di questi tiri il medesimo deve accadere puntualmente tanto nel moto quanto nella quiete del globo terrestre; sí come accaderá di tutte l'altre esperienze addotte e che addur si possono, le quali in tanto hanno nel primo aspetto qualche sembianza di vero, in quanto l'antiquato concetto dell'immobilitá della Terra ci mantiene tra gli equivoci.

*SAGR.* Io per la parte mia resto sin qui sodisfatto a pieno, ed intendo benissimo che chiunque si imprimerá nella fantasia questa general comunicanza della diurna conversione tra tutte le cose terrestri, alle quali tutte ella naturalmente convenga, in quel modo che nel vecchio concetto stimavano convenirgli la quiete intorno al centro, senza veruno intoppo discernerá la fallacia e l'equivocazione che faceva parer gli argomenti prodotti esser concludenti. Restami solamente qualche scrupolo, come di sopra ho accennato, intorno al volar de gli uccelli; i quali, avendo, come animali, facultá di muoversi a lor piacimento di centomila moti, e di trattenersi, separati dalla Terra, lungamente per aria, e qui con disordinatissimi rivolgimenti andar vagando, non resto ben capace come tra sí gran mescolanza di movimenti non si abbia a confondere e smarrir il primo moto comune, ed in qual modo, restati che ne sieno spogliati, e' lo possano compensare e ragguagliar co 'l volo, e tener dietro alle torri ed a gli alberi che di corso tanto precipitoso fuggono verso levante: dico tanto precipitoso, che nel cerchio massimo del globo è poco meno di mille miglia per ora, delle quali il volo delle rondini non credo che ne faccia cinquanta.

*SAL.* Quando gli uccelli avessero a tener dietro al corso de gli alberi con l'aiuto delle loro ali, starebbero freschi; e quando e' venisser privati dell'universal conversione, resterebbero tanto in dietro, e tanto furioso apparirebbe il corso loro verso ponente, a chi però gli

potesse vedere, che supererebbe di assai quel d'una freccia; ma credo che noi non gli potremmo scorgere, sí come non si veggono le palle d'artiglieria, mentre, cacciate dalla furia del fuoco, scorron per aria. Ma la veritá è che il moto proprio de gli uccelli, dico del loro volare, non ha che far nulla co 'l moto universale, al quale né apporta aiuto né disaiuto: e quello che mantiene inalterato cotal moto ne gli uccelli, è l'aria stessa per la quale e' vanno vagando, la quale, seguitando naturalmente la vertigine della Terra, sí come conduce seco le nugole, cosí porta gli uccelli ed ogn'altra cosa che in essa si ritrovasse pendente: talché, quanto al seguir la Terra, gli uccelli non v'hanno a pensare, e per questo servizio potrebbero dormir sempre.

*SAGR.* Che l'aria possa condur seco le nugole, come materie facilissime per la loro leggerezza ad esser mosse e come spogliate d'ogn'altra inclinazione in contrario, anzi pur come materie participanti esse ancora delle condizioni e proprietá terrene, capisco io senza difficultá veruna; ma che gli uccelli, che, per esser animati, posson muoversi di moto anco contrario al diurno, interrotto che l'abbiano, l'aria lo possa loro restituire, mi pare alquanto duretto: e massime che son corpi solidi e gravi; e noi, come di sopra s'è detto, veggiamo i sassi e gli altri corpi gravi restar contumaci contro all'impeto dell'aria, e quando pure si lascino superare, non acquistano mai tanta velocitá quanto il vento che gli conduce.

*SAL.* Non diamo, Sig. Sagredo, sí poca forza all'aria mossa, la qual è potente a muovere e condurre i navili ben carichi ed a sbarbar le selve e rovinar le torri, quando rapidamente ella si muove; né però in queste sí violenti operazioni si può dire che il moto suo sia a gran lunga cosí veloce come quello della diurna revoluzione.

*SIMPL.* Ecco dunque che l'aria mossa potrá ancora continuar il moto a i proietti, conforme alla dottrina

d'Aristotile: e ben mi pareva strana cosa che egli avesse auto a errare in questo particolare.

*SAL.* Potrebbe senza dubbio, quando ella potesse continuarlo in se stessa; ma, sí come cessato il vento né le navi camminano né gli alberi si spiantano, cosí non si continuando il moto nell'aria doppo che la pietra è uscita della mano e fermatosi il braccio, resta che altro sia che l'aria quel che fa muover il proietto.

*SIMPL.* E come, cessato il vento, cessa il moto della nave? anzi si vede che fermato il vento, ed anco ammainate le vele, il vassello dura a scorrer le miglia intere.

*SAL.* Ma questo è contro di voi, Sig. Simplicio, poiché fermata l'aria, che ferendo le vele conduceva il navilio, ad ogni modo senza l'aiuto del mezo ei continua il corso.

*SIMPL.* Si potrebbe dire che fusse l'acqua il mezo che conducesse la nave e le mantenesse il moto.

*SAL.* Potrebbesi veramente dire, per dir tutto l'opposito del vero; perché la veritá è che l'acqua, con la sua gran resistenza all'esser aperta dal corpo del vassello, con gran fremito gli contrasta, né gli lascia concepir a gran pezzo quella velocitá che il vento gli conferirebbe, quando l'ostacolo dell'acqua non vi fusse. Voi, Sig. Simplicio, non dovete mai aver posto mente con qual furia l'acqua venga strisciando intorno alla barca, mentre ella velocemente spinta da i remi o dal vento, scorre per l'acqua stagnante; ché quando voi aveste badato a un tal effetto, non vi verrebbe ora in pensiero di produr simil vanitá: e vo comprendendo che voi siate sin qui stato del gregge di coloro che per apprender come passino simili negozi e per acquistar le notizie de gli effetti di natura, e' non vadano su barche o intorno a balestre e artiglierie, ma si ritirano in istudio a scartabellar gl'indici e i repertorî per trovar se Aristotile ne ha detto niente, ed assicurati che si sono del vero senso del testo,

né piú oltre desiderano, né altro stimano che saper se ne possa.

*SAGR.* Felicitá grande, e da esser loro molto invidiata; perché se il sapere è da tutti naturalmente desiderato, e se tanto è l'essere quanto il darsi ad intender d'essere, essi godono di un ben grandissimo, e posson persuadersi d'intendere e di saper tutte le cose, alla barba di quelli che conoscendo di non saper quel ch' e' non sanno, ed in conseguenza vedendosi non saper né anco una ben minimissima particella dello scibile, s'ammazzano con le vigilie, con le contemplazioni, e si macerano intorno a esperienze ed osservazioni. Ma di grazia torniamo a' nostri uccelli: nel proposito de' quali voi avevi detto che l'aria mossa con grandissima velocitá poteva loro restituir quella parte del movimento diurno che tra gli scherzi de' lor voli potessero avere smarrita; sopra di che io replico che l'aria mossa non par che possa conferire in un corpo solido e grave una velocitá tanta quanta è la sua propria; e perché quella dell'aria è quanto quella della Terra, non pareva che l'aria fusse bastante a ristorar il danno della perdita nel volo de gli uccelli.

*SAL.* Il discorso vostro ha in apparenza molto del probabile, ed il dubitar a proposito non è da ingegni dozinali; tuttavia, levatane l'apparenza, credo che in esistenza e' non abbia un pelo piú di forza che gli altri giá considerati e sciolti.

*SAGR.* E' non è dubbio alcuno, che quando e' non sia concludente necessariamente, la sua efficacia non può esser se non nulla assolutamente, perché quando la conclusione è necessariamente in questo modo solo, non si può produr per l'altra parte ragion che vaglia.

*SAL.* L'aver voi maggior difficultá in questa che nell'altre instanze, pare a me che dependa dall'esser gli uccelli animati, e poter per ciò usar forza a lor piaci-

mento contro al primario moto ingenito nelle cose terrene, nel modo appunto che gli veggiamo, mentre son vivi, volar anco all'insú, moto impossibile ad essi come gravi, dove che morti non posson se non cadere a basso; e perciò stimate voi che le ragioni che hanno luogo in tutte le sorti de i proietti detti di sopra, non possano averlo ne gli uccelli; e quest'è verissimo, e perché è vero, però non si vede, Sig. Sagredo, fare a quei proietti quel che fanno gli uccelli: ché se voi dalla cima della torre lascerete cadere un uccel morto e un vivo, il morto fará quell'istesso che fa una pietra, cioè seguiterá prima il moto generale diurno, e poi il moto a basso, come grave; ma se l'uccello lasciato sará vivo, chi gli vieta che, restando sempre in lui il moto diurno, e' non si getti, co 'l batter le ale, verso qual parte dell'orizonte piú gli piacerá? e questo nuovo moto, come suo particolare e non participato a noi, ci si deve far sensibile. E quando e' si sia co 'l suo volo mosso verso occidente, chi gli ha da vietare che con altrettanto batter di penne e' non ritorni in su la torre? Perché, finalmente, lo spiccar il volo verso ponente non fu altro che un detrar dal moto diurno, che ha, v. g., dieci gradi di velocitá, un sol grado, onde glie ne rimanevano nove, mentre volava; e quando si fusse posato in Terra, gli ritornavano i dieci comuni, a i quali co 'l volar verso levante poteva aggiugnerne uno, e con li undici ritornar su la torre: ed in somma, se noi ben considereremo e piú intimamente contempleremo gli effetti del volar de gli uccelli, non differiscono in altro da i proietti verso tutte le parti del mondo, salvo che nell'esser questi mossi da un proiciente esterno, e quelli da un principio interno. E qui, per ultimo sigillo della nullitá di tutte le esperienze addotte, mi par tempo e luogo di mostrar il modo di sperimentarle tutte facilissimamente. Riserratevi con qualche amico nella maggiore stanza che sia sotto coverta di alcun gran navilio, e quivi

fate d'aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; siavi anco un gran vaso d'acqua, e dentrovi de' pescetti; sospendasi anco in alto qualche secchiello, che a goccia a goccia vadia versando dell'acqua in un altro vaso di angusta bocca, che sia posto a basso: e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocitá vanno verso tutte le parti della stanza; i pesci si vedranno andar notando indifferentemente per tutti i versi; le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi, gettando all'amico alcuna cosa, non piú gagliardamente la dovrete gettare verso quella parte che verso questa, quando le lontananze sieno eguali; e saltando voi, come si dice, a pié giunti, eguali spazii passerete verso tutte le parti. Osservate che avrete diligentemente tutte queste cose, benché niun dubbio ci sia che mentre il vassello sta fermo non debbano succeder cosí, fate muover la nave con quanta si voglia velocitá; ché (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in lá) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutti li nominati effetti, né da alcuno di quelli potrete comprender se la nave cammina o pure sta ferma: voi saltando passerete nel tavolato i medesimi spazii che prima, né, perché la nave si muova velocissimamente, farete maggior salti verso la poppa che verso la prua, benché, nel tempo che voi state in aria, il tavolato sottopostovi scorra verso la parte contraria al vostro salto; e gettando alcuna cosa al compagno, non con piú forza bisognerá tirarla, per arrivarlo, se egli sará verso la prua e voi verso poppa, che se voi fuste situati per l'opposito; le gocciole cadranno come prima nel vaso inferiore, senza caderne pur una verso poppa, benché, mentre la gocciola è per aria, la nave scorra molti palmi; i pesci nella lor acqua non con piú fatica noteranno verso la precedente che verso la sussequente parte del vaso, ma con pari agevolezza verranno al cibo posto su qualsivoglia

PIETRA TOMBALE DI MAESTRO GALILEO BUONAIUTI,
FRATELLO DEL TRISAVOLO DI GALILEO,
DAL QUALE LA FAMIGLIA PRESE IL NOME
(Firenze, Santa Croce).

luogo dell'orlo del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche continueranno i lor voli indifferentemente verso tutte le parti, né mai accaderá che si riduchino verso la parte che riguarda la poppa, quasi che fussero stracche in tener dietro al veloce corso della nave, dalla quale per lungo tempo, trattenendosi per aria, saranno state separate; e se abbruciando alcuna lagrima d'incenso si fará un poco di fumo, vedrassi ascender in alto ed a guisa di nugoletta trattenervisi, e indifferentemente muoversi non piú verso questa che quella parte. E di tutta questa corrispondenza d'effetti ne è cagione l'esser il moto della nave comune a tutte le cose contenute in essa ed all'aria ancora, che per ciò dissi io che si stesse sotto coverta; ché quando si stesse di sopra e nell'aria aperta e non seguace del corso della nave, differenze piú e men notabili si vedrebbero in alcuni de gli effetti nominati: e non è dubbio che il fumo resterebbe in dietro, quanto l'aria stessa; le mosche parimente e le farfalle, impedite dall'aria, non potrebber seguir il moto della nave, quando da essa per spazio assai notabile si separassero; ma trattenendovisi vicine, perché la nave stessa, come di fabbrica anfrattuosa, porta seco parte dell'aria sua prossima, senza intoppo o fatica seguirebbon la nave, e per simil cagione veggiamo tal volta, nel correr la posta, le mosche importune e i tafani seguir i cavalli, volandogli ora in questa ed ora in quella parte del corpo; ma nelle gocciole cadenti pochissima sarebbe la differenza, e ne i salti e ne i proietti gravi, del tutto impercettibile.

*SAGR.* Queste osservazioni, ancorché navigando non mi sia caduto in mente di farle a posta, tuttavia son piú che sicuro che succederanno nella maniera raccontata: in confermazione di che mi ricordo essermi cento volte trovato, essendo nella mia camera, a domandar se la nave camminava o stava ferma, e tal volta, essendo sopra fantasia, ho creduto che ella andasse per un verso, mentre

il moto era al contrario. Per tanto io sin qui resto sodisfatto e capacissimo della nullitá del valore di tutte l'esperienze prodotte in provar piú la parte negativa che l'affirmativa della conversion della Terra. Resta ora l'instanza fondata su 'l veder per esperienza come una vertigine veloce ha facultá di estrudere e dissipare le materie aderenti alla machina che va in volta; per lo che pareva a molti, ed anco a Tolomeo, che quando la Terra si rigirasse in se stessa con tanta velocitá, i sassi e gli animali dovessero esser scagliati verso le stelle, e che le fabbriche non potessero con sí tenace calcina esser attaccate a i fondamenti, che esse ancora non patissero un tale eccidio.

*SAL.* Prima che venire allo scioglimento di questa instanza, non posso tacer quello che mille volte ho osservato, e non senza riso, cadere nella mente quasi di tutti gli uomini nel primo motto che sentono di questo muoversi la Terra, creduta da loro talmente fissa ed immota, che non solamente di tal quiete mai non hanno dubitato, ma fermamente creduto che tutti gli altri uomini insieme con loro l'abbiano stimata creata immobile e tale mantenutasi in tutti i secoli decorsi; e fermatisi in questo concetto, stupiscono poi nel sentire che alcuno le conceda il moto, quasi che, dopo averla egli tenuta immobile, scioccamente pensi, allora, e non prima, essersi ella messa in moto, quando Pitagora o chi altro si fusse il primo a dir che ella si muoveva. Ora, che tale stoltissimo pensiero (dico di credere che quelli che ammettono il moto della Terra, l'abbiano prima creduta stabile dalla sua creazione sino al tempo di Pitagora, e solo fattola poi mobile dopo che Pitagora la stimò tale) trovi luogo nelle menti de gli uomini vulgari e di senso leggiero, io non me ne maraviglio; ma che gli Aristoteli e i Tolomei siano essi ancora incorsi in questa puerizia, mi par veramente assai piú strana ed inescusabil semplicitá.

*SAGR.* Adunque, Sig. Salviati, voi credete che Tolomeo pensasse di dover, disputando, mantener la stabilitá della Terra contro a uomini li quali, concedendo quella essere stata immobile sino al tempo di Pitagora, allora solamente affermassero essersi ella fatta mobile, quando esso Pitagora le attribuí il moto?

*SAL.* Non si può credere altrimenti, se noi ben consideriamo la maniera ch' e' tiene in confutare il detto loro: la confutazione del quale consiste nella demolizion delle fabbriche, e nello scagliamento delle pietre de gli animali e de gli uomini stessi verso il cielo; e perché tal rovina e sbalestramento non si può fare di edifizii e di animali che prima non sieno in Terra, né in Terra possono collocarsi uomini e fabbricarsi edifizii se non quando ella stesse ferma, di qui dunque è manifesto che Tolomeo procede contro a quelli che avendo per alcun tempo conceduto la quiete alla Terra, cioè allora che gli animali le pietre e i muratori potetter dimorarvi, e fabbricar i palazzi e le cittá, la fanno poi precipitosamente mobile, alla rovina e distruzione delle fabbriche e de gli animali, etc. Ché quando egli avesse preso assunto di disputar contro a chi avesse attribuito alla Terra tal vertigine dalla sua prima creazione, l'avrebbe confutata co 'l dire che se la Terra si fusse sempre mossa, mai non si sarebbe potuto costituir in essa né fiere né uomini né pietre, e molto meno fabbricare edifizii e fondar cittá, etc.

*SIMPL.* Non resto ben capace di questa Aristotelica e Tolemaica sconvenevolezza.

*SAL.* Tolomeo o arguisce contro a quelli che hanno stimata la Terra mobile sempre, o contro a chi ha stimato che ella sia stata per alcun tempo ferma e che poi si è messa in moto: se contro a i primi, doveva dire: « La Terra non si è mossa sempre, perché mai non sarebbero stati uomini né animali né edifizii in Terra, non permettendo loro la terrestre vertigine il dimorarvi »; ma giá

che egli argumentando dice: « La Terra non si muove, perché le fiere gli uomini e le fabbriche, giá poste in Terra, precipiterebbono », suppone la Terra essersi una volta trovata in tale stato, che abbia ammesso alle fiere e a gli uomini il dimorarvi e 'l fabbricarvi; il che si tira in conseguenza l'essere stata ella alcun tempo ferma, cioè atta alla dimora de gli animali ed alla fabbrica de gli edifizii. Restate voi ora capace di quanto io ho voluto dire?

*SIMPL.* Resto e non resto: ma questo poco importa al merito della causa, né un erroruzzo di Tolomeo, commesso per inavvertenza, può esser bastante a muover la Terra, quando ella sia immobile. Ma lasciati gli scherzi, venghiamo pure al nervo dell'argomento, che a me pare insolubile.

*SAL.* Ed io, Sig. Simplicio, lo voglio ancora annodare e strigner da vantaggio, co 'l mostrar ancor piú sensatamente come sia vero che i corpi gravi, girati con velocitá intorno a un centro stabile, acquistano impeto di muoversi allontanandosi da quel centro, quando anco e' sieno in stato di aver propensione di andarvi naturalmente. Leghisi in capo di una corda un secchiello, dentrovi dell'acqua, e tenendo forte in mano l'altro capo, e fatto semidiametro la corda e 'l braccio, e centro la snodatura della spalla, facciasi andare intorno velocemente il vaso, sí che egli descriva la circunferenza di un cerchio; il quale o sia parallelo all'orizonte, o siagli eretto, o in qualsivoglia modo inclinato, in tutti i casi seguirá che l'acqua non cascherá fuori del vaso, anzi colui che lo gira sentirá sempre tirar la corda e far forza per allontanarsi piú dalla spalla; e se nel fondo del secchiello si fará un foro, si vedrá l'acqua zampillar fuori non meno verso il cielo che lateralmente e verso la terra; e se in cambio d'acqua si metteranno pietruzze, girando nell'istesso modo, si sentirá far loro l'istessa forza contro

alla corda; e finalmente si veggono i fanciulli tirar i sassi in gran lontananza co 'l muover in giro un pezo di canna, in cima della quale sia incastrato il sasso: argomenti tutti della veritá della conclusione, cioè che la vertigine conferisce al mobile impeto verso la circonferenza, quando il moto sia veloce; e perché, quando la Terra girasse in se stessa, il moto della superficie, e massime verso il cerchio massimo, come incomparabilmente piú veloce che i nominati, dovrebbe estruder ogni cosa contro al cielo.

*SIMPL.* L'instanza mi par molto bene stabilita e annodata, e gran cosa ci vorrá, per mio credere, a rimuoverla e sciorla.

*SAL.* Lo scioglimento suo depende da alcune notizie non meno sapute e credute da voi che da me; ma perché elle non vi sovvengono, però non vedete lo scioglimento. Senza dunque ch'io ve lo insegni, perché giá voi le sapete, co 'l semplice ricordarvele farò che voi stesso risolverete l'instanza.

*SIMPL.* Io ho posto mente piú volte al vostro modo di ragionare, il quale mi ha destato qualche pensiero che voi incliniate a quella opinion di Platone, che *nostrum scire sit quoddam reminisci*: però, di grazia, cavatemi di questo dubbio, dicendomi 'l vostro senso.

*SAL.* Quel ch'io senta dell'opinion di Platone, posso significarvelo con parole ed ancora con fatti. Giá ne' ragionamenti avuti sin qui mi son io piú d'una volta dichiarato con fatti: seguirò l'istesso stile nel particolare che aviamo per le mani, che potrá poi servirvi come esempio a piú agevolmente comprendere il mio concetto circa l'acquisto della scienza, quando però ci avanzi tempo per un altro giorno e non sia di noia al Sig. Sagredo che noi facciamo questa digressione.

*SAGR.* Anzi mi sará gratissimo, perché mi ricordo che quando studiavo logica, mai non potetti restar ca-

pace di quella tanto predicata dimostrazion potissima di Aristotile.

*SAL.* Seguitiamo dunque: e dicami il Sig. Simplicio qual sia il moto che fa quel sassetto stretto nella cocca della canna, mentre il fanciullo la muove per tirarlo lontano.

*SIMPL.* Il moto del sasso sin che è nella cocca è circolare, cioè va per un arco di cerchio, il cui centro stabile è la snodatura della spalla, e il semidiametro la canna co 'l braccio.

*SAL.* E quando la pietra scappa dalla canna, qual è il suo moto? séguit'ella di continuare 'l suo precedente circolare, o pur va per altra linea?

*SIMPL.* Non séguit'altrimenti di muoversi in giro, perché cosí non si discosterebbe dalla spalla del proiciente, dove che noi la veggiamo andar lontanissima.

*SAL.* Di che moto dunque si muove ella?

*SIMPL.* Lasciate ch'io ci pensi un poco, perché non ci ho piú fatto fantasia.

*SAL.* Sig. Sagredo, udite all'orecchio: ecco il *quoddam reminisci* in campagna, bene inteso. Voi ci pensate molto, Sig. Simplicio!

*SIMPL.* Secondo me il moto concepito nell'uscir della cocca non può esser se non per linea retta; anzi pur è egli necessariamente per linea retta, intendendo del puro impeto avventizio. Mi dava un poco di fastidio il vedergli descriver un arco; ma perché tal arco piega sempre all'ingiú, e non verso altra parte, comprendo che quel declinare vien dalla gravitá della pietra, che naturalmente la tira al basso. L'impeto impresso dico senz'altro ch'è per linea retta.

*SAL.* Ma per qual linea retta? perché infinite e verso tutte le bande se ne posson produrre dalla cocca della canna e dal punto della separazion della pietra dalla canna.

*SIMPL.* Muovesi per quella che è alla dirittura del moto che ha fatto la pietra con la canna.

*SAL.* Il moto della pietra, mentre era nella cocca, giá avete detto che è stato circolare; ora repugna l'esser circolare e a dirittura, non essendo nella linea circolare parte alcuna di retto.

*SIMPL.* Io non intendo che 'l moto proietto sia a dirittura di tutto il circolare, ma di quell'ultimo punto dove terminò il moto circolare. Io mi intendo dentro di me, ma non so ben esplicarmi.

*SAL.* Ed io ancora mi accorgo che voi intendete la cosa, ma non avete i termini proprii da esprimerla: or questi ve gli posso ben insegnar io; insegnarvi, cioè, delle parole, ma non delle veritá, che son cose. E per farvi toccar con mano che voi sapete la cosa e solo vi mancano i termini da esprimerla, ditemi: quando voi tirate una palla con l'archibuso, verso che parte acquist'ella impeto di andare?

*SIMPL.* Acquista impeto di andare per quella linea retta che segue la dirittura della canna, cioè che non declina né a destra né a sinistra, né in su né in giú.

*SAL.* Che in somma è quanto a dire, che non fa angolo nessuno con la linea del moto retto fatto per la canna.

*SIMPL.* Cosí ho voluto dire.

*SAL.* Se dunque la linea del moto del proietto si ha da continuar senza far angolo sopra la linea circolare descritta da lui mentre fu co 'l proiciente, e se da questo moto circolare deve passar al moto retto, qual dovrá esser questa linea retta?

*SIMPL.* Non potrá esser se non quella che tocca il cerchio nel punto della separazione, perché tutte l'altre mi par che, prolungate, segherebbono la circonferenza, e però conterrebber con essa qualche angolo.

*SAL.* Voi benissimo avete discorso, e vi sete dimostrato mezo geometra. Ritenete dunque in memoria che

il vostro concetto reale si spiega con queste parole: cioè che il proietto acquista impeto di muoversi per la tangente l'arco descritto dal moto del proiciente nel punto della separazione di esso proietto dal proiciente.

*SIMPL.* Intendo benissimo, e quest'è quel ch'io volevo dire.

*SAL.* D'una linea retta che tocchi un cerchio, quale de' suoi punti è il piú vicino di tutti al centro di quel cerchio?

*SIMPL.* Quel del contatto senza dubbio; perché quello è nella circonferenza del cerchio, e gli altri fuora, ed i punti della circonferenza son tutti egualmente lontani dal centro.

*SAL.* Adunque un mobile partendosi dal contatto e movendosi per la retta tangente, si va continuamente discostando dal contatto ed anco dal centro del cerchio.

*SIMPL.* Cosí è sicuramente.

*SAL.* Or, se voi avete tenuto a mente le proposizioni che mi avete dette, ricongiugnetele insieme e ditemi ciò che se ne raccoglie.

*SIMPL.* Io non credo però d'esser tanto smemorato, ch'io non me n'abbia a ricordare. Dalle cose dette si raccoglie che il proietto, mosso velocemente in giro dal proiciente, nel separarsi da quello ritiene impeto di continuare il suo moto per la linea retta che tocca il cerchio descritto dal moto del proiciente nel punto della separazione; per il qual moto il proietto si va sempre discostando dal centro del cerchio descritto dal moto del proiciente.

*SAL.* Voi dunque sin ora sapete la ragione del venir estrusi i gravi aderenti alla superficie d'una ruota mossa velocemente; estrusi, dico, e lanciati oltre alla circonferenza, sempre piú lontani dal centro.

*SIMPL.* Di questo mi par di restar assai ben capace; ma questa nuova cognizione piú tosto mi accresce che

mi scemi l'incredulitá che la Terra possa muoversi in giro con tanta velocitá, senza estruder verso il cielo le pietre, gli animali, etc.

*SAL.* Nell'istesso modo che voi avete saputo sin qui, saprete, anzi sapete, anco il resto: e co 'l pensarvi sopra ve ne ricordereste ancora da per voi; ma, per abbreviar il tempo, vi aiuterò io a ricordarvelo. Sin qui avete per voi stesso saputo che il moto circolare del proiciente imprime nel proietto impeto di muoversi (quando avviene ch' e' si separino) per la retta tangente il cerchio del moto nel punto della separazione, e, continuando per essa il moto, vien sempre allontanandosi dal proiciente; ed avete detto che per tal linea retta continuerebbe il proietto di muoversi, quando dal proprio peso non gli fusse aggiunta inclinazione all'in giú, dalla quale deriva l'incurvazione della linea del moto. Parmi ancora che voi abbiate saputo da per voi che questa piegatura tende sempre verso il centro della Terra, perché lá tendon tutti i gravi. Ora passo un poco piú avanti, e vi domando se il mobile dopo la separazione, nel continuar il suo moto retto, si va sempre allontanando egualmente dal centro, o volete dalla circonferenza, di quel cerchio del qual il moto precedente fu parte; che tanto è a dir se un mobile che partendosi dal punto della tangente, e movendosi per essa tangente, si allontani egualmente dal punto del contatto e dalla circonferenza del cerchio.

*SIMPL.* Signor no, perché la tangente vicino al punto del contatto si scosta pochissimo dalla circonferenza, con la quale ella contiene un angolo strettissimo, ma nell'allontanarsi piú e piú, l'allontanamento cresce sempre con maggior proporzione; sí che in un cerchio che avesse, v. g., dieci braccia di diametro, un punto della tangente che fusse lontano dal contatto due palmi, si troverebbe lontano dalla circonferenza del cerchio tre o quattro volte piú che un punto che fusse discosto dal toccamento

un palmo; e 'l punto che fusse lontano mezo palmo, parimente credo che a pena si discosterebbe la quarta parte della distanza del secondo; sí che vicino al contatto per un dito o due, appena si scorge che la tangente sia separata dalla circonferenza.

*SAL.* Talché il discostamento del proietto dalla circonferenza del precedente moto circolare in su 'l principio è piccolissimo?

*SIMPL.* Quasi insensibile.

*SAL.* Or ditemi un poco: il proietto che dal moto del proiciente riceve impeto di muoversi per la retta tangente, e che vi andrebbe ancora se il proprio peso non lo tirasse in giú, quanto sta, doppo la separazione, a cominciar a declinare a basso?

*SIMPL.* Credo che cominci subito, perché non avendo chi lo sostenti, non può esser che la propria gravitá non operi.

*SAL.* Talché, se quel sasso che scagliato da quella ruota mossa in giro con velocitá grande, avesse cosí propension naturale di muoversi verso il centro dell'istessa ruota sí come e' l'ha di muoversi verso il centro della Terra, sarebbe facil cosa che e' ritornasse alla ruota, o piú tosto che e' non se ne partisse; perché essendo, su 'l principio della separazione, l'allontanamento tanto minimissimo, mediante l'infinita acutezza dell'angolo del contatto, ogni poco poco d'inclinazione che lo ritirasse verso il centro della ruota, basterebbe a ritenerlo sopra la circonferenza.

*SIMPL.* Io non ho dubbio alcuno che, supposto quello che non è né può essere, cioè che l'inclinazione di quei corpi gravi fusse di andare al centro di quella ruota, e' non verrebbero estrusi né scagliati.

*SAL.* Né io ancora suppongo, né ho bisogno di supporre, quel che non è, perché non voglio negare che i sassi vengano scagliati; ma dico cosí per supposizione,

acciò voi mi diciate il resto. Figuratevi ora che la Terra sia la gran ruota, che, mossa con tanta velocitá, abbia a scagliar le pietre. Giá voi mi avete molto ben saputo dire che il moto proietto dovrá esser per quella linea retta che toccherá la Terra nel punto della separazione: e questa tangente come si va ella allontanando notabilmente dalla superficie del globo terrestre?

*SIMPL.* Credo che in mille braccia non s'allontani un dito.

*SAL.* Ed il proietto non dite voi che, tirato dal proprio peso, declina dalla tangente verso il centro della Terra?

*SIMPL.* Hollo detto: e dico anco il resto, e intendo perfettamente che la pietra non si separerá dalla Terra, poiché il suo allontanarsene su 'l principio sarebbe tanto e tanto minimo, che ben mille volte piú vien ad esser l'inclinazione che ha il sasso di muoversi verso il centro della Terra; il qual centro in questo caso è anco il centro della ruota. E veramente è forza concedere che le pietre, gli animali e gli altri corpi gravi non posson esser estrusi: ma mi fanno ora nuova difficultá le cose leggierissime, le quali hanno debolissima inclinazione di calare al centro, onde, mancando in loro la facultá di ritirarsi alla superficie, non veggo che elle non avessero a esser estruse; voi poi sapete che *ad destruendum sufficit unum.*

*SAL.* Daremo sodisfazione anco a questo. Però ditemi in prima quel che voi intendete per cose leggiere, cioè se voi intendete materie cosí leggiere veramente che vadano all'insú, o pur non assolutamente leggiere, ma cosí poco gravi che ben vengano a basso, ma lentamente; perché se voi intendete delle assolutamente leggiere, ve le lascerò esser estruse piú che voi non volete.

*SIMPL.* Io intendo di queste seconde, quali sarebbono penne, lana, bambagia e simili, a sollevar le quali basta ogni minima forza: tuttavia si veggono starsene in Terra molto riposatamente.

*SAL.* Come questa penna abbia qualche natural propensione di scender verso la superficie della Terra, per minima ch'ella sia, vi dico che ell'è bastante a non la lasciar sollevare; e questo non è ignoto né anco a voi. Però ditemi: quando la penna fusse estrusa dalla vertigine della Terra, per che linea si moverebb'ella?

*SIMPL.* Per la tangente nel punto della separazione.

*SAL.* E quando ella dovesse tornar a riunirsi, per qual linea si muoverebbe?

*SIMPL.* Per quella che va da lei al centro della Terra.

*SAL.* Talché qui cascano in considerazione due moti: uno della proiezione, che comincia dal punto del contatto e segue per la tangente; e l'altro dell'inclinazione all'ingiú, che comincia dal proietto e va per la segante verso il centro: ed a voler che la proiezione segua, bisogna che l'impeto per la tangente prevaglia all'inclinazione per la segante: non sta cosí?

*SIMPL.* Cosí mi pare.

*SAL.* Ma che cosa pare a voi che sia necessaria che si trovi nel moto proiciente, acciò che e' prevaglia a quel dell'inclinazione, onde ne segua lo staccamento e l'allontanamento della penna dalla Terra?

*SIMP.* Io non lo so.

*SAL.* Come non lo sapete? qui il mobile è il medesimo, cioè la medesima penna; or come può il medesimo mobile superare nel moto e prevalere a se stesso?

*SIMPL.* Io non intendo che e' possa prevalere o cedere a se medesimo nel moto, se non co 'l muoversi or piú veloce e or piú tardo.

*SAL.* Ecco dunque che voi pur lo sapevi. Se dunque deve seguir la proiezione della penna e prevalere il suo moto per la tangente al moto per la segante, quali bisogna che sieno le velocitá loro?

*SIMPL.* Bisogna che il moto per la tangente sia maggior di quell'altro per la segante. Oh povero a me!

o non è egli anco centomila volte maggiore, e non solamente del moto in giú della penna, ma anco di quello della pietra? ed io, ben da semplice davvero, mi ero lasciato persuadere che le pietre non potrebber esser estruse dalla vertigine della Terra! Torno dunque a ridirmi, e dico che quando la Terra si muovesse, le pietre, gli elefanti, le torri e le cittá volerebbero verso il cielo per necessitá; e perché ciò non segue, dico che la Terra non si muove.

*SAL.* Oh, Sig. Simplicio, voi vi sollevate cosí presto, ch'io comincerò a temer piú di voi che della penna. Quietatevi un poco, e ascoltate. Se per ritener la pietra o la penna annessa alla superficie della Terra ci fusse di bisogno che 'l suo descender a basso fusse piú o tanto quanto è il moto fatto per la tangente, voi areste ragione a dir che bisognasse che ella si movesse altrettanto o piú velocemente per la segante all'ingiú che per la tangente verso levante; ma non mi avete voi detto poco fa, che mille braccia di distanza per la tangente dal contatto non rimuovono appena un dito dalla circonferenza? Non basta, dunque, che il moto per la tangente, che è quel della vertigine diurna, sia semplicemente piú veloce del moto per la segante, che è quel della penna all'ingiú; ma bisogna che quello sia tanto piú veloce, che 'l tempo che basta a condur la penna, v. g., mille braccia per la tangente, sia poco per il muoversi un sol dito all'ingiú per la segante: il che vi dico che non sará mai, fate pur quel moto veloce, e questo tardo, quanto vi piace.

*SIMPL.* E perché non potrebbe esser quello per la tangente tanto veloce, che non desse tempo alla penna d'arrivar alla superficie della Terra?

*SAL.* Provate a mettere il caso in termini, ed io vi risponderò. Dite adunque quanto vi par che bastasse far quel moto piú veloce di questo.

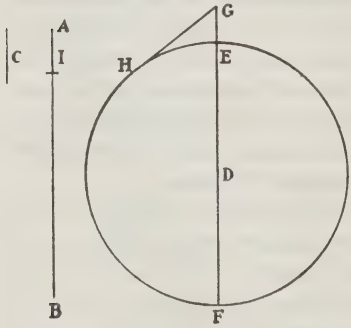
*SIMPL.* Dirò, per esempio, che quando quello fusse

un milion di volte piú veloce di questo, la penna e anco la pietra verrebbero estruse.

*SAL.* Voi dite cosí, e dite il falso, solo per difetto non di logica o di fisica o di metafisica, ma di geometria: perché, se voi intendeste solo i primi elementi, sapreste che dal centro del cerchio si può tirare una retta linea sino alla tangente, che la tagli in modo che la parte della tangente tra 'l contatto e la segante sia uno, due e tre milioni di volte maggior di quella parte della segante che resta tra la tangente e la circonferenza; e di mano in mano che la segante sará piú vicina al contatto, questa proporzione si fa maggiore in infinito: onde non è da temere che, per veloce che sia la vertigine e lento il moto in giú, la penna, o altro piú leggiero, possa cominciare a sollevarsi, perché sempre l'inclinazione in giú supera la velocitá della proiezione.

*SAGR.* Io non resto interamente capace di questo negozio.

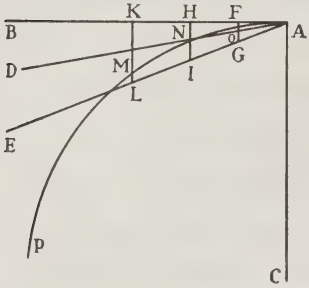
*SAL.* Io ve ne farò una dimostrazione universalissima, e anco assai facile. Sia data proporzione quella che ha la B A alla C, e sia B A maggior di C quanto esser si voglia; e sia il cerchio il cui centro D, dal quale bisogni tirare una segante, sí che la tangente ad essa segante abbia la proporzione che ha B A alla C: prendasi delle due B A, C la terza proporzionale A I, e come B I ad I A, cosí si faccia il diametro F E ed E G, e dal punto G tirisi la tangente G H: dico esser fatto quanto bisognava, e come B A a C, cosí essere H G a G E. Imperocché, essendo come B I ad



I A cosí F E ad E G, sará, componendo, come B A ad A I cosí F G a G E; e perché la C è media proporzionale tra B A, A I, e la G H è media tra F G, G E, però come B A a C, cosí sará F G a G H, cioè H G a G E, che è quel che bisognava fare.

*SAGR.* Resto capace di questa dimostrazione; tuttavia non mi si toglie interamente ogni scrupolo, anzi mi sento rigirar per la mente certa confusione, la quale, a guisa di nebbia densa ed oscura, non mi lascia discerner, con quella luciditá che suole esser propria della ragioni matematiche, la chiarezza e necessitá della conclusione. E quello in che io mi confondo, è questo. È vero che gli spazii tra la tangente e la circonferenza si vanno diminuendo in infinito verso 'l contatto; ma è anco vero, all'incontro, che la propensione del mobile al descendere si va facendo in esso sempre minore quanto egli si trova piú vicino al primo termine della sua scesa, cioè allo stato di quiete, sí come è manifesto da quello che voi ci dichiaraste, mostrando che il grave descendente partendosi dalla quiete debbe passar per tutti i gradi di tarditá mezani tra essa quiete e qualsivoglia segnato grado di velocitá, li quali sono minori e minori in infinito. Aggiugnesi che essa velocitá e propensione al moto si va per un'altra ragione diminuendo pure in infinito, e ciò avviene dal potersi in infinito diminuire la gravitá di esso mobile: talché le cagioni che diminuiscono la propensione allo scendere, ed in conseguenza favoriscono la proiezione, son due, cioè la leggerezza del mobile e la vicinitá al termine di quiete, ed amendue agumentabili in infinito; le quali hanno, all'incontro, il contrasto di una sola causa del far la proiezione, la quale, benché essa parimente agumentabile in infinito, non comprendo come essa sola non possa restar vinta dall'unione ed accoppiamento dell'altre, che son due pure agumentabili in infinito.

*SAL.* Dubitazione degna del Sig. Sagredo; e per dilucidarla, sí che piú chiaramente venga da noi compresa, poiché voi ancora dite d'averla in confuso, la verremo distinguendo con ridurla in figura, la quale anco forse ci arrecherá agevolezza nel risolverla. Segniamo dunque una linea perpendicolare verso il centro, e sia questa A C, ed ad esso sia ad angoli retti la orizontale A B, sopra la quale si farebbe il moto della proiezione e vi continuerebbe d'andare il proiettile con movimento equabile, quando la gravitá non lo inclinasse a basso. Intendasi ora dal punto A prodotta una linea retta, la quale con la A B contenga qualsivoglia angolo, e sia questa A E, e notiamo sopra la AB alcuni spazii eguali A F, F H, H K, e da essi tiriamo le perpendicolari F G, H I, K L sino alla A E. E perché, come altra volta si è detto, il grave cadente, partendosi dalla quiete, va acquistando sempre maggior grado di velocitá di tempo in tempo, secondo che l'istesso tempo va crescendo, possiamo figurarci gli spazii A F, F H, H K rappresentarci tempi eguali, e le perpendicolari F G, H I, K L gradi di velocitá acquistati in detti tempi, sí che il grado di velocitá acquistato in tutto il tempo A K sia come la linea K L rispetto al grado H I acquistato nel tempo A H, e 'l grado F G nel tempo A F, li quali gradi K L, H I, F G hanno (come è manifesto) la medesima proporzione che i tempi K A, H A, F A; e se altre perpendicolari si tireranno da i punti ad arbitrio notati nella linea F A, sempre si troveranno gradi minori e minori in infinito, procedendo verso il punto A, rappresentante il primo instante del tempo e il primo stato di quiete: e questo ritiramento



verso A ci rappresenta la prima propensione al moto in giú, diminuita in infinito per l'avvicinamento del mobile al primo stato di quiete, il quale avvicinamento è agumentabile in infinito. Troveremo adesso l'altra diminuzion di velocitá, che pure si può fare in infinito per la diminuzion della gravitá del mobile; e questo si rappresenterá col produrre altre linee dal punto A, le quali contengano angoli minori dell'angolo B A E, qual sarebbe questa A D, la quale, segando le parallele K L, H I, F G ne' punti M, N, O, ci figura i gradi F O, HN, KM acquistati ne i tempi A F, A H, A K, minori de gli altri gradi F G, H I, K L acquistati ne i medesimi tempi, ma questi come da un mobile piú grave, e quelli da un piú leggiero. Ed è manifesto che col ritirar la linea E A verso A B, ristrignendo l'angolo E A B (il che si può fare in infinito, sí come la gravitá in infinito si può diminuire), si vien parimente a diminuire in infinito la velocitá del cadente, ed in conseguenza la causa che impediva la proiezione: e però pare che dall'unione di queste due ragioni contro alla proiezione, diminuite in infinito, non possa ella esser impedita. E riducendo tutto l'argomento in brevi parole, diremo: Col ristrigner l'angolo E A B si diminuiscono i gradi di velocitá L K, I H, G F; ed in oltre col ritirar le parallele K L, H I, F G verso l'angolo A si diminuiscono pure i medesimi gradi, e l'una e l'altra diminuzione si estende in infinito: adunque la velocitá del moto in giú si potrá ben diminuir tanto e tanto (potendosi doppiamente diminuire in infinito), che ella non basti per restituire il mobile sopra la circonferenza della ruota, e per fare, in conseguenza, che la proiezione venga impedita e tolta. All'incontro poi, per far che la proiezion non segua, bisogna che gli spazii per i quali il proietto deve scendere per riunirsi alla ruota, si facciano cosí brevi ed angusti, che per tarda, anzi pur diminuita in infinito, che sia la scesa del mobile, ella pur basti a ricondurvelo;

e però bisognerebbe che si trovasse una diminuzione di essi spazii non solo fatta in infinito, ma di una infinitá tale che superasse la doppia infinitá che si fa nella diminuzion della velocitá del cadente in giú. Ma come si diminuirá una magnitudine piú di un'altra che si diminuisce doppiamente in infinito? Ora noti il Sig. Simplicio quanto si possa ben filosofare in natura senza geometria! I gradi della velocitá diminuiti in infinito, sí per la diminuzion della gravitá del mobile sí per l'avvicinamento al primo termine del moto, cioè allo stato di quiete, sempre son determinati, e proporzionatamente rispondono alle parallele comprese tra due linee rette concorrenti in un angolo, conforme all'angolo B A E o B A D o altro in infinito piú acuto, ma però sempre rettilineo; ma la diminuzione degli spazii per li quali il mobile ha da ricondursi sopra la circonferenza della ruota è proporzionata ad un'altra sorte di diminuzione, compresa dentro a linee che contengono un angolo infinitamente piú stretto ed acuto di qualsivoglia acuto rettilineo, quale sará questo. Piglisi nella perpendicolare A C qualsivoglia punto C, e fattolo centro, descrivasi con l'intervallo C A un arco A M P, il quale taglierá le parallele determinatrici de i gradi di velocitá, per minime che elle siano e comprese dentro ad angustissimo angolo rettilineo; delle quali parallele le parti che restano tra l'arco e la tangente A B sono le quantitá de gli spazii e de i ritorni sopra la ruota, sempre minori, e con maggior proporzione minori quanto piú s'accostano al contatto, minori, dico, di esse parallele, delle quali son parti. Le parallele comprese tra le linee rette, nel ritirarsi verso l'angolo, diminuiscono sempre con la medesima proporzione, come, v. g., essendo divisa la A H in mezo nel punto F, la parallela H I sará doppia della F G, e suddividendo la F A in mezo, la parallela prodotta dal punto della divisione sará la metá della F G, e continuando la suddivisione in infinito, le paral-

lele sussequenti saranno sempre la metá delle prossime precedenti: ma non cosí avviene delle linee intercette tra la tangente e la circonferenza del cerchio; imperocché, fatta l'istessa suddivisione nella F A e posto, per esempio, che la parallela che vien dal punto H fusse doppia di quella che vien da F, questa sará poi piú che doppia della seguente, e continuamente quanto verremo verso il toccamento A troveremo le precedenti linee contenere le prossime seguenti tre, quattro, dieci, cento, mille, centomila, e cento milioni, e piú in infinito. La brevitá, dunque, di tali linee si riduce a tale, che di gran lunga supera il bisogno per far che il proietto, per leggerissimo che sia, ritorni, anzi pur si mantenga, sopra la circonferenza.

*SAGR.* Io resto molto ben capace di tutto il discorso e della forza con la quale egli strigne: tuttavia mi pare che chi volesse travagliarlo ancora, potrebbe muoverci qualche difficultá, con dire che delle due cause che rendono la scesa del mobile piú e piú tarda in infinito, è manifesto che quella che depende dalla vicinitá al primo termine della scesa, cresce sempre con la medesima proporzione, sí come sempre mantengono l'istessa proporzione tra di loro le parallele etc.; ma che la diminuzion della medesima velocitá dependente dalla diminuzion della gravitá del mobile (che era la seconda causa) si faccia essa ancora con la medesima proporzione, non par cosí manifesto. E chi ci assicura che ella non si faccia secondo la proporzione delle linee intercette tra la tangente e la circonferenza, o pur anco con proporzion maggiore?

*SAL.* Io avevo preso come per vero che le velocitá de i mobili naturalmente descendenti seguitassero la proporzione delle loro gravitá, in grazia del Sig. Simplicio e d'Aristotile, che in piú luoghi l'afferma come proposizione manifesta; voi, in grazia dell'avversario, ponete ciò in dubbio, ed asserite poter esser che la velocitá si accresca con proporzion maggiore, ed anco mag-

giore in infinito, di quella della gravitá, onde tutto il discorso passato vadia per terra; resta a me, per sostenerlo, il dire che la proporzione delle velocitá è molto minore di quella delle gravitá, e cosí non solamente sollevare, ma fortificare, quanto si è detto: e di questo ne adduco per prova l'esperienza, la quale ci mostrerá che un grave anco ben trenta e quaranta volte piú di un altro, qual sarebbe, per esempio, una palla di piombo ed una di sughero, non si moverá né anco a gran pezzo piú veloce il doppio. Ora, se la proiezione non si farebbe quando ben la velocitá del cadente si diminuisse secondo la proporzione della gravitá, molto meno si fará ella tutta volta che poco si scemi la velocitá per molto che si detragga del peso. Ma posto anco che la velocitá si diminuisse con proporzione assai maggiore di quella con che si scemasse la gravitá, quando ben anco ella fusse quella stessa con la quale si diminuiscono quelle parallele tra la tangente e la circonferenza, io non penetro necessitá veruna che mi persuada doversi far la proiezione di materie quanto si vogliano leggierissime, anzi affermo pure che ella non si fará, intendendo però di materie non propriamente leggierissime, cioè prive di ogni gravitá e che per lor natura vadano in alto, ma che lentissimamente descendano ed abbiano pochissima gravitá: e quello che mi muove a cosí credere è che la diminuzione di gravitá, fatta secondo la proporzione delle parallele tra la tangente e la circonferenza, ha per termine ultimo ed altissimo la nullitá di peso, come quelle parallele hanno per ultimo termine della loro diminuzione l'istesso contatto, che è un punto indivisibile; ora la gravitá non si diminuisce mai sino al termine ultimo, perché cosí il mobile non sarebbe grave; ma ben lo spazio del ritorno del proietto alla circonferenza si riduce all'ultima piccolezza, il che è quando il mobile posa sopra la circonferenza nell'istesso punto del contatto, talché per ritor-

narvi non ha bisogno di spazio quanto: e però, sia quanto si voglia minima la propensione al moto in giú, sempre è ella piú che a bastanza per ricondurre il mobile su la circonferenza, dalla quale ei dista per lo spazio minimo, cioè per niente.

*SAGR.* Veramente il discorso è molto sottile, ma altrettanto concludente; ed è forza confessare che il voler trattar le quistioni naturali senza geometria è un tentar di fare quello che è impossibile ad esser fatto.

*SAL.* Ma il Sig. Simplicio non dirá cosí; se bene io non credo ch'ei sia di quei Peripatetici che dissuadono i lor discepoli dallo studio delle mattematiche, come quelle che depravano il discorso e lo rendono meno atto alla contemplazione.

*SIMPL.* Io non farei questo torto a Platone, ma direi bene con Aristotile che ei s'immerse troppo e troppo s'invaghí di quella sua geometria; perché finalmente queste sottigliezze mattematiche, Sig. Salviati, son vere in astratto, ma applicate alla materia sensibile e fisica non rispondono: perché dimostrerranno ben i mattematici con i lor principii, per esempio, che *sphæra tangit planum in puncto,* proposizione simile alla presente; ma come si viene alla materia, le cose vanno per un altro verso: e cosí voglio dire di quest'angoli del contatto e di queste proporzioni, che tutte poi vanno a monte quando si viene alle cose materiali e sensibili.

*SAL.* Adunque voi non credete altrimenti che la tangente tocchi la superficie del globo terrestre in un punto?

*SIMPL.* Non solo in un punto, ma credo che molte e molte decine, e forse centinaia di braccia vadia una linea retta toccando la superficie anco dell'acqua, non che della Terra, prima che separarsi da lei.

*SAL.* Ma s'io vi concedo questa cosa, non v'accorgete voi che tanto peggio è per la causa vostra? perché, se posto che la tangente, da un sol punto in fuori, fusse

separata dalla superficie della Terra, si è ad ogni modo dimostrato che per la grande strettezza dell'angolo della contingenza (se però si deve chiamar angolo) il proietto non si separerebbe, quanto meno avrá egli causa di separarsi se quell'angolo si chiuda affatto e la superficie e la tangente procedano unitamente? Non vedete voi che a questo modo la proiezione si farebbe su l'istessa superficie della Terra, che tanto è quanto a dire che ella non si farebbe? Vedete adunque qual sia la forza del vero, che mentre voi cercate d'atterrarlo, i vostri medesimi assalti lo sollevano e l'avvalorano. Ma giá che vi ho tratto di questo errore, non vorrei giá lasciarvi in quest'altro, che voi stimaste che una sfera materiale non tocchi un piano in un sol punto; e vorrei pur che la conversazione, ancor che di poche ore, avuta con persone che hanno qualche cognizion di geometria vi facesse comparir un poco piú intelligente tra quei che non ne sanno niente. Or, per mostrarvi quanto sia grande l'error di coloro che dicono che una sfera, v. g., di bronzo, non tocca un piano, v. g., d'acciaio, in un punto, ditemi qual concetto voi vi formeresti di uno che dicesse e costantemente asseverasse che la sfera non fusse veramente sfera.

*SIMPL.* Lo stimerei per privo di discorso affatto.

*SAL.* In questo stato è colui che dice che la sfera materiale non tocca un piano, pur materiale, in un punto, perché il dir questo è l'istesso che dire che la sfera non è sfera. E che ciò sia vero, ditemi in quello che voi costituite l'essenza della sfera, cioè che cosa è quella che fa differir la sfera da tutti gli altri corpi solidi.

*SIMPL.* Credo che l'essere sfera consista nell'aver tutte le linee rette, prodotte dal suo centro sin alla circonferenza, eguali.

*SAL.* Talché quando tali linee non fussero eguali, quel tal solido non sarebbe altrimenti una sfera.

*SIMPL.* Signor no.

*SAL.* Ditemi appresso, se voi credete che delle molte linee che si posson tirar tra due punti, ve ne possa essere altro che una retta sola.

*SIMPL.* Signor no.

*SAL.* Ma voi intendete pure che questa sola retta sará poi per necessitá la brevissima di tutte l'altre.

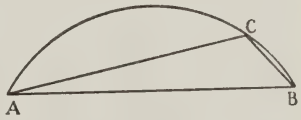
*SIMPL.* L'intendo, e ne ho anche la dimostrazion chiara, arrecata da un gran filosofo peripatetico; e parmi, se ben mi ricorda, ch'ei la porti riprendendo Archimede, che la suppone come nota, potendola dimostrare.

*SAL.* Questo sará stato un gran matematico, avendo potuto dimostrar quel che né seppe né potette dimostrare Archimede; e se ve ne sovvenisse la dimostrazione, la sentirei volentieri, perché mi ricordo benissimo che Archimede ne i libri della sfera e del cilindro mette cotesta proposizione tra i postulati, e tengo per fermo che l'avesse per indimostrabile.

*SIMPL.* Credo che mi sovverrá, perch'ella è assai facile e breve.

*SAL.* Tanto sará maggior la vergogna d'Archimede, e la gloria di cotesto filosofo.

*SIMPL.* Io farò la sua figura. Tra i punti A, B tira la linea retta A B e la curva A C B, delle quali ei vuol provare la retta esser piú breve; e la prova è tale. Nella curva piglia un punto, che sarebbe C, e tira due altre rette A C, C B, le quali due sono piú lunghe della sola A B, che cosí dimostra Euclide; ma la curva ACB è maggiore delle due rette AC, CB; adunque *a fortiori* la curva A C B sará molto maggiore della retta A B, che è quello che si doveva dimostrare.




*SAL.* Io non credo che a cercar tutti i paralogismi del mondo si potesse trovare il piú accomodato di questo per dare un esempio della piú solenne fallacia che sia

tra tutte le fallacie, cioè di quella che prova *ignotum per ignotius.*

*SIMPL.* In che modo?

*SAL.* Come in che modo? la conclusione ignota, che voi volete provare, non è che la curva A C B sia piú lunga della retta A B? il mezo termine, che si piglia per noto, non è che la curva A C B sia maggior delle due A C, C B, le quali è noto esser maggior della A B? e se vi è ignoto che la curva sia maggiore della sola retta A B, come non sará egli assai piú ignoto che ella sia maggiore delle due rette A C, C B, che si sa esser maggiori della sola A B? e voi lo prendete per noto?

*SIMPL.* Io non intendo ancor bene dove consista la fallacia.

*SAL.* Come le due rette sien maggiori della A B (sí come è noto per Euclide), tuttavolta che la curva sia maggior delle due rette A C, C B, non sará ella molto maggiore della sola retta A B?

*SIMPL.* Signor sí.

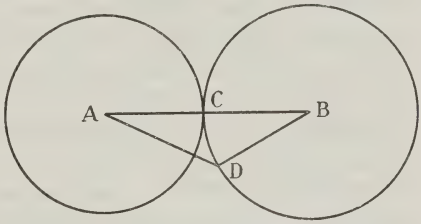
*SAL.* Esser maggiore la curva A C B della retta A B è la conclusione, piú nota del mezo termine, che è l'esser la medesima curva maggior delle due rette A C, C B: ora, quando il mezo è manco noto della conclusione, si domanda provare *ignotum per ignotius.* Or torniamo al nostro proposito: basta che voi intendete, la retta esser la brevissima di tutte le linee che si posson tirare fra due punti. E quanto alla principal conclusione, voi dite che la sfera materiale non tocca il piano in un sol punto: qual è dunque il suo contatto?

*SIMPL.* Sará una parte della sua superficie.

*SAL.* E il contatto parimente d'un'altra sfera eguale alla prima, sará pure una simil particella della sua superficie?

*SIMPL.* Non ci è ragione che non deva esser cosí.

*SAL.* Adunque ancor le due sfere, toccandosi, si toccheranno con le due medesime particelle di superficie, perché, adattandosi ciascheduna di esse all'istesso piano, è forza che si adattino ancor fra di loro. Imaginatevi ora le due sfere, i cui centri A, B, che si tocchino, e congiungansi i lor centri con la retta linea A B, la quale passerá per il toccamento. Passi per il punto C, e preso nel toccamento un altro punto D, congiungansi le due rette A D, B D, sí che si constituisca il triangolo A D B, del quale i due lati A D, D B saranno eguali all'altro solo A C B, contenendo, tanto quelli quanto questi, due semidiametri, che per la definizion della sfera sono tutti eguali: e cosí la retta A B, tirata tra i due centri A, B, non sará la brevissima di tutte, essendoci le due A D, D B eguali a lei; il che per le vostre concessioni è assurdo.




*SIMPL.* Questa dimostrazione conclude delle sfere in astratto, e non delle materiali.

*SAL.* Assegnatemi dunque in che cosa consiste la fallacia del mio argomento, giá che non conclude nelle sfere materiali, ma sí bene nelle immateriali e astratte.

*SIMPL.* Le sfere materiali son soggette a molti accidenti, a i quali non soggiacciono le immateriali. E perché non può esser che, posandosi una sfera di metallo sopra un piano, il proprio peso non calchi in modo che il piano ceda qualche poco, o vero che l'istessa sfera nel contatto si ammacchi? In oltre, quel piano difficilmente potrá esser perfetto, quando non per altro, almeno per esser la materia porosa; e forse non sará men difficile il trovare una sfera cosí perfetta, che abbia tutte le linee dal centro alla superficie egualissime per l'appunto.

*SAL.* Oh tutte queste cose ve le concedo io facilmente, ma elle sono assai fuor di proposito; perché mentre voi volete mostrarmi che una sfera materiale non tocca un piano materiale in un punto, voi vi servite d'una sfera che non è sfera e d'un piano che non è piano, poiché, per vostro detto, o queste cose non si trovano al mondo, o se si trovano si guastano nell'applicarsi a far l'effetto. Era dunque manco male che voi concedeste la conclusione, ma condizionatamente, cioè che se si desse in materia una sfera e un piano che fussero e si conservassero perfetti, si toccherebber in un sol punto, e negaste poi ciò potersi dare.

*SIMPL.* Io credo che la proposizione de i filosofi vadia intesa in cotesto senso, perché non è dubbio che l'imperfezion della materia fa che le cose prese in concreto non rispondono alle considerate in astratto.

*SAL.* Come non si rispondono? Anzi quel che voi stesso dite al presente prova che elle rispondon puntualmente.

*SIMPL.* In che modo?

*SAL.* Non dite voi che per l'imperfezion della materia quel corpo che dovrebbe esser perfetto sferico, e quel piano che dovrebbe esser perfetto piano, non riescono poi tali in concreto quali altri se gli immagina in astratto?

*SIMPL.* Cosí dico.

*SAL.* Adunque, tuttavolta che in concreto voi applicate una sfera materiale a un piano materiale, voi applicate una sfera non perfetta a un piano non perfetto; e questi dite che non si toccano in un punto. Ma io vi dico che anco in astratto una sfera immateriale, che non sia sfera perfetta, può toccare un piano immateriale, che non sia piano perfetto, non in un punto, ma con parte della sua superficie; talché sin qui quello che accade in concreto, accade nell'istesso modo in astratto: e sarebbe ben nuova cosa che i computi e le ragioni fatte in

numeri astratti, non rispondessero poi alle monete d'oro e d'argento e alle mercanzie in concreto. Ma sapete, Sig. Simplicio, quel che accade? Sí come a voler che i calcoli tornino sopra i zuccheri, le sete e le lane, bisogna che il computista faccia le sue tare di casse, invoglie ed altre bagaglie, cosí, quando il filosofo geometra vuol riconoscere in concreto gli effetti dimostrati in astratto, bisogna che difalchi gli impedimenti della materia; che se ciò saprá fare, io vi assicuro che le cose si riscontreranno non meno aggiustatamente che i computi arimetici. Gli errori dunque non consistono né nell'astratto né nel concreto, né nella geometria o nella fisica, ma nel calcolatore, che non sa fare i conti giusti. Però, quando voi aveste una sfera ed un piano perfetti, benché materiali, non abbiate dubbio che si toccherebbero in un punto; e se questo era ed è impossibile ad aversi, molto fuor di proposito fu il dire che *sphæra ænea non tangit in puncto.* Ma piú vi aggiungo, Sig. Simplicio: concedutovi che non si possa dare in materia una figura sferica perfetta né un piano perfetto, credete voi che si possano dare due corpi materiali di superficie in qualche parte e in qualche modo incurvata, anco quanto si voglia irregolatamente?

*SIMPL.* Di questi non credo che ce ne manchino.

*SAL.* Come ve ne siano di tali, questi ancora si toccheranno in un punto, ché il toccarsi in un sol punto non è miga privilegio particolare del perfetto sferico e del perfetto piano. Anzi chi piú sottilmente andasse contemplando questo negozio, troverebbe che piú difficile assai è il trovar due corpi che si tocchino con parte delle lor superficie, che con un punto solo: perché a voler che due superficie combagino bene insieme, bisogna o che amendue sieno esattamente piane, o che se una è colma, l'altra sia concava, ma di una incavatura che per appunto risponda al colmo dell'altra; le quali condizioni

son molto piú difficili a trovarsi, per la lor troppo stretta determinazione, che le altre, che nella casual larghezza son infinite.

*SIMPL.* Adunque voi credete che due pietre o due ferri, presi a caso e accostati insieme, il piú delle volte si tocchino in un sol punto?

*SAL.* Ne gli incontri casuali credo di no, sí perché per lo piú sopra essi sará qualche poco d'immondizia cedente, sí perché non si usa diligenza in applicargli insieme senza qualche percossa, ed ogni poca basta a far che l'una superficie ceda qualche poco all'altra, sí che scambievolmente si figurino, almeno in qualche minima particella, l'una all'impronta dell'altra: ma quando le superficie loro fussero ben terse, e che posati amendue sopra una tavola, acciocché l'uno non gravasse sopra all'altro, si spingessero pian piano l'uno verso l'altro, io non ho dubbio che potrebbero condursi al semplice contatto in un sol punto.

*SAGR.* Egli è forza che con vostra licenza io proponga certa mia difficultá, natami nel sentir proporre al Sig. Simplicio la impossibilitá che è nel potersi trovare un corpo materiale e solido che abbia perfettamente la figura sferica, e nel veder il Sig. Salviati prestargli in certo modo, non contradicendo, l'assenso. Però vorrei sapere se la medesima difficultá si trovi nel figurare un solido di qualche altra figura, cioè, per dichiararmi meglio, se maggior difficultá si trovi in voler ridurre un pezzo di marmo in figura d'una sfera perfetta, che d'una perfetta piramide o d'un perfetto cavallo o d'una perfetta locusta.

*SAL.* Per questa prima risposta, la darò io: e prima mi scuserò dell'assenso che vi pare ch'io abbia prestato al Sig. Simplicio, il quale era solamente per a tempo, perché io ancora avevo in animo, avanti che entrare in altra materia, dir quello che per avventura sará l'istesso

o assai conforme al vostro pensiero. E rispondendo alla vostra prima interrogazione, dico che se figura alcuna si può dare a un solido, la sferica è la facilissima sopra tutte l'altre, sí come è anco la semplicissima e tiene tra le figure solide quel luogo che il cerchio tiene tra le superficiali: la descrizion del qual cerchio, come piú facile di tutte le altre, essa sola è stata giudicata da i matematici degna d'esser posta tra i postulati attenenti alle descrizioni di tutte l'altre figure. Ed è talmente facile la formazion della sfera, che se in una piastra piana di metallo duro si caverá un vacuo circolare, dentro al quale si vadia rivolgendo casualmente qualsivoglia solido assai grossamente tondeggiato, per se stesso senz'altro artifizio si ridurrá in figura sferica, quanto piú sia possibile perfetta, purché quel tal solido non sia minore della sfera che passasse per quel cerchio; e quel che ci è anche di piú degno di considerazione è che dentro a quel medesimo incavo si formeranno sfere di diverse grandezze. Quello poi che ci voglia per formare un cavallo o (come voi dite) una locusta, lo lascio giudicare a voi, che sapete che pochissimi scultori si troverranno al mondo atti a poterlo fare; e credo che il Sig. Simplicio in questo particolare non dissentirá da me.

*SIMPL.* Non so se io dissenta punto da voi. L'opinion mia è che nessuna delle nominate figure si possa perfettamente ottenere; ma per avvicinarsi quanto si possa al piú perfetto grado, credo che incomparabilmente sia piú agevole il ridurre il solido in figura sferica, che in forma di cavallo o di locusta.

*SAGR.* E questa maggior difficultá da che credete voi che ella dependa?

*SIMPL.* Sí come la grand'agevolezza nel formar la sfera deriva dalla sua assoluta semplicitá ed uniformitá, cosí la somma irregolaritá rende difficilissimo l'introdur l'altre figure.

*SAGR.* Adunque, come l'irregolaritá è causa di difficultá, anco la figura di un sasso rotto con un martello a caso sará delle difficili a introdursi, essendo essa ancora irregolare forse piú di quella del cavallo?

*SIMPL.* Cosí deve essere.

*SAGR.* Ma ditemi: quella figura, qualunque ella si sia, che ha quel sasso, hall'egli perfettissimamente o pur no?

*SIMPL.* Quella che egli ha, l'ha tanto perfettamente, che nessun'altra le si assesta tanto puntualmente.

*SAGR.* Adunque, se delle figure irregolari, e perciò difficili a conseguirsi, pur se ne trovano infinite perfettissimamente ottenute, con qual ragione si potrá dire che la semplicissima, e per ciò facilissima piú di tutte, sia impossibile a ritrovarsi?

*SAL.* Signori, con vostra pace, mi par che noi siamo entrati in una disputa non molto piú rilevante che quella della lana caprina, e dove che i nostri ragionamenti dovrebber continuar di esser intorno a cose serie e rilevanti, noi consumiamo il tempo in altercazioni frivole e di nessun rilievo. Ricordiamoci in grazia che il cercar la costituzione del mondo è de' maggiori e de' piú nobil problemi che sieno in natura, e tanto maggior poi, quanto viene indrizzato allo scioglimento dell'altro, dico della causa del flusso e reflusso del mare, cercata da tutti i grand'uomini che sono stati sin qui e forse da niun ritrovata: però, quando altro non ci resti da produrre per l'assoluto scioglimento dell'instanza presa dalla vertigine della Terra, che fu l'ultima portata per argomento della sua immobilitá circa il proprio centro, potremo passare allo scrutinio delle cose che sono in pro e contro al movimento annuo.

*SAGR.* Non vorrei, Sig. Salviati, che voi misuraste gl'ingegni di noi altri con la misura del vostro: voi, avvezzo sempre ad occuparvi in contemplazioni altissime, stimate frivole e basse tal una di quelle che a noi paiono

degno cibo de' nostri intelletti; però talvolta, per sodisfazione nostra, non vi sdegnate di abbassarvi a concedere qualcosa alla nostra curiositá. Quanto poi allo scioglimento dell'ultima instanza, presa dallo scagliamento della vertigine diurna, per sodisfare a me bastava assai meno di quello che si è prodotto; tuttavia le cose che si son dette soprabbondantemente, mi son parse tanto curiose, che non solo non mi hanno stancata la fantasia, ma me l'hanno con le loro novitá trattenuta sempre con diletto tale che maggior non saprei desiderarne: però se qualche altra specolazione resta a voi da aggiugnervi, producetela pure, ch'io per la parte mia molto volentieri la sentirò.

*SAL.* Io nelle cose trovate da me ho sempre sentito grandissimo diletto, e doppo questo, che è il massimo, provo gran piacere nel conferirle con qualche amico che le capisca e che mostri di gustarle: or, poiché voi sete uno di questi, allentando un poco la briglia alla mia ambizione, che gode dentro di sé quando io mi mostro piú perspicace di qualche altro reputato di acuta vista, produrrò, per colmo e buona misura della discussion passata, un'altra fallacia de i seguaci di Tolomeo e d'Aristotile, presa nel giá prodotto argomento.

*SAGR.* Ecco che io avidamente mi apparecchio a sentirla.

*SAL.* Noi aviamo sin qui trapassato e conceduto a Tolomeo come effetto indubitabile, che procedendo lo scagliamento del sasso dalla velocitá della ruota mossa intorno al suo centro, tanto si accresca la causa di esso scagliamento, quanto la velocitá della vertigine si agumenta; dal che si inferiva che essendo la velocitá della terrestre vertigine sommamente maggiore di quella di qualsivoglia macchina che noi artifiziosamente possiam far girare, l'estrusione in conseguenza delle pietre e de gli animali etc, dovesse esser violentissima. Ora io noto

che in questo discorso è una grandissima fallacia, mentre noi indifferentemente ed assolutamente paragoniamo le velocitá tra di loro. È vero che s'io fo comparazione delle velocitá della medesima ruota o di due ruote eguali tra di loro, quella che piú velocemente sará girata, con maggior impeto scaglierá le pietre, e crescendo la velocitá, con la medesima proporzione crescerá anco la causa della proiezione; ma quando la velocitá si facesse maggiore non con l'accrescer velocitá nell'istessa ruota, che sarebbe co 'l fargli dar numero maggiore di conversioni in tempi eguali, ma co 'l crescere il diametro e far la ruota maggiore, sí che ritenendo il medesimo tempo di una conversione tanto nella piccola quanto nella gran ruota, e solo nella grande la velocitá fusse maggiore per esser la sua circonferenza maggiore, non sia chi creda che la causa dello scagliamento nella gran ruota crescesse secondo la proporzione della velocitá della sua circonferenza verso la velocitá della circonferenza della minor ruota, perché questo è falsissimo, come per adesso una speditissima esperienza ci potrá mostrar cosí alla grossa: ché tal pietra potremmo noi scagliare con una canna lunga un braccio, che con una lunga sei braccia non potremo, ancorché il moto dell'estremitá della canna lunga, cioè della pietra incastratavi, fusse piú veloce il doppio del moto della punta della canna piú corta; che sarebbe quando le velocitá fussero tali, che nel tempo di una conversione intera della canna maggiore, la minore ne facesse tre.

*SAGR.* Questo, Sig. Salviati, che voi mi dite, giá comprendo io dovere necessariamente succeder cosí; ma non mi sovvien giá prontamente la causa perché eguali velocitá non abbiano a operare egualmente in estruder i proietti, ma assai piú quella della ruota minore che l'altra della ruota maggiore: però vi prego a dichiararmi come il negozio cammina.

*SIMPL.* Voi, Sig. Sagredo, questa volta vi sete dimostrato dissimile a voi medesimo, che solete in un momento penetrar tutte le cose, ed ora trapassate una fallacia posta nell'esperienza delle canne, la quale ho io potuto penetrare; e questa è la diversa maniera di operare nel far la proiezione or con la canna breve ed or con la lunga: perché a voler che la pietra scappi fuor della cocca, non bisogna continuar uniformemente il suo moto, ma allora ch'egli è velocissimo, convien ritenere il braccio e reprimer la velocitá della canna, perloché la pietra, che giá è in moto velocissimo, scappa e con impeto si muove; ma tal ritegno non si può far nella canna maggiore, la quale, per la sua lunghezza e flessibilitá, non ubbidisce interamente al freno del braccio, ma, continuando di accompagnare il sasso per qualche spazio, co 'l dolcemente frenarlo se lo ritien congiunto, e non, come se in un duro intoppo avesse urtato, da sé lo lascia fuggire: ché quando amendue le canne urtassero in un ritegno che le fermasse, io credo che la pietra parimente scapperebbe dall'una e dall'altra, ancorché i movimenti loro fussero egualmente veloci.

*SAGR.* Con licenzia del Sig. Salviati, risponderò io alcuna cosa al Sig. Simplicio, poiché egli a me si è rivoltato: e dico che nel suo discorso vi è del buono e del cattivo; buono, perché quasi tutto è vero; cattivo, perché non fa in tutto al proposito nostro. Verissimo è, che quando quello che con velocitá porta le pietre, urtasse in un ritegno immobile, esse con impeto scorrerebbero innanzi, seguendone quell'effetto che tutto il giorno si vede accadere in una barca che, scorrendo velocemente, arreni o urti in qualche ostacolo, che tutti quelli che vi son dentro, colti all'improvviso, repentinamente traboccano e cascano verso dove correva il navilio; e quando il globo terrestre incontrasse un intoppo tale che del tutto resistesse alla sua vertigine e la fermasse, allor sí ch'io credo

che non solamente le fiere, gli edifizii e le cittá, ma le montagne, i laghi e i mari si sovvertirebbero, e pur che il globo stesso non si dissipasse: ma niente di questo fa al proposito nostro, che parliamo di quel che possa seguire al moto della Terra girata uniformemente e placidamente in se stessa, ancorché con velocitá grande. Quello parimente che voi dite delle canne, è in parte vero, ma non fu portato dal Sig Salviati come cosa che puntualmente si assesti alla materia di cui trattiamo, ma solamente come un esempio che cosí alla grossa possa destarci la mente a piú accuratamente considerare, se crescendosi la velocitá in qualsivoglia modo, con l'istessa proporzione si accresca la causa della proiezione, sí che, v. g., se una ruota di dieci braccia di diametro, movendosi in maniera che un punto della sua circonferenza passasse in un minuto d'ora cento braccia, e perciò avesse impeto di scagliare una pietra, tale impeto si accresce centomila volte in una ruota che avesse un milion di braccia di diametro: il che nega il Sig. Salviati, ed io inclino a creder l'istesso; ma non ne sapendo la ragione, l'ho da esso richiesta, e con desiderio la sto attendendo.

*SAL.* Eccomi per darvi quella sodisfazione che dalle mie forze mi sará conceduta; e benché nel mio primo parlare vi sia per parer ch'io vadia ricercando cose aliene dal proposito nostro, tuttavia credo che nel progresso del ragionamento troverremo che pur non saranno tali. Però dicami il Sig. Sagredo in quali cose egli ha osservato consister la resistenza di alcun mobile all'esser mosso.

*SAGR.* Io per adesso non veggo esser nel mobile resistenza interna all'esser mosso se non la sua naturale inclinazione e propensione al moto contrario, come ne' corpi gravi, che hanno propensione al moto in giú, la resistenza è al moto in su: ed ho detto *resistenza interna,* perché di questa credo che voi intendiate, e non dell'esterne, che sono accidentali e molte.

*SAL.* Cosí ho voluto dire, e la vostra perspicacitá ha prevalso al mio avvedimento. Ma s'io sono stato scarso nell'interrogare, dubito che il Sig Sagredo non abbia, con la risposta, adeguata a pieno la domanda, e che nel mobile, oltre alla naturale inclinazione al termine contrario, sia un'altra pure intrinseca e naturale qualitá che lo faccia renitente al moto. Però ditemi di nuovo: non credete voi che l'inclinazione, v. g., de i gravi di muoversi in giú sia eguale alla resistenza de i medesimi all'essere spinti in su?

*SAGR.* Credo che ella sia tale per l'appunto; e per questo veggo nella bilancia due pesi eguali restar fermi nell'equilibrio, resistendo la gravitá dell'uno all'esser alzato alla gravitá con la quale l'altro, premendo in giú, alzar lo vorrebbe.

*SAL.* Benissimo; sí che a voler che l'uno alzasse l'altro, bisognerebbe accrescer peso al premente, o scemarlo all'altro. Ma se nella sola gravitá consiste la resistenza al moto in su, onde avviene che nella bilancia di braccia diseguali, cioè nella stadera, tal volta un peso di cento libbre, co 'l suo gravare in giú, non è bastante a alzarne uno di quattro libbre, che gli contrasterá; e potrá questo di quattro, abbassandosi, alzare quello di cento? ché tale è l'effetto del romano verso il grave peso che noi vogliam pesare. Se la resistenza all'esser mosso risiede nella sola gravitá, come può il romano, co 'l suo peso di quattro libbre sole, resistere al peso di una balla di lana o di seta, che sará ottocento o mille, anzi pure potrá egli vincere co 'l suo momento la balla e sollevarla? Bisogna pur, Sig. Sagredo, dire che qui si lavori con altra resistenza e con altra forza, che con quella della semplice gravitá.

*SAGR.* È necessario che sia cosí: però ditemi qual è questa seconda virtú.

*SAL.* È quello che non era nella bilancia di braccia eguali. Considerate qual novitá è nella stadera, ed in

questa di necessitá consiste la causa del nuovo effetto.

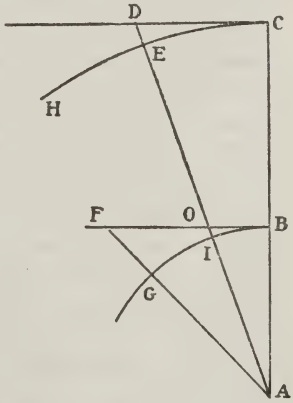
*SAGR.* Credo che 'l vostro tentare mi abbia fatto sovvenir non so che. In amendue gli strumenti si lavora co 'l peso e co 'l moto: nella bilancia i movimenti sono eguali, e però l'un peso bisogna che superi l'altro in gravitá per muoverlo; nella stadera il peso minore non moverá il maggiore se non quando questo si muova poco, essendo appeso nella minor distanza, e quello si muova molto, pendendo da distanza maggiore: bisogna dunque dire che 'l minor peso superi la resistenza del maggiore co 'l muoversi molto, mentre l'altro si muova poco.

*SAL.* Che tanto è quanto a dire che la velocitá del mobile meno grave compensa la gravitá del mobile piú grave e meno veloce.

*SAGR.* Ma credete voi che la velocitá ristori per l'appunto la gravitá? cioè che tanto sia il momento e la forza di un mobile, v. g., di quattro libbre di peso, quanto quella di un di cento, qualunque volta quello avesse cento gradi di velocitá e questo quattro gradi solamente?

*SAL.* Certo sí, come io vi potrei con molte esperienze mostrare: ma per ora bastivi la confermazione di questa sola della stadera, nella quale voi vedrete il poco pesante romano allora poter sostenere ed equilibrare la gravissima balla, quando la sua lontananza dal centro, sopra il quale si sostiene e volgesi la stadera, sará tanto maggiore dell'altra minor distanza dalla quale pende la balla, quanto il peso assoluto della balla è maggior di quel del romano. E di questo non poter la gran balla co 'l suo peso sollevare il romano, tanto men grave, altro non si vede poterne esser cagione che la disparitá de i movimenti che e quella e questo far dovrebbero, mentre che la balla con l'abbassarsi un sol dito facesse alzare il romano cento dita (posto che la balla pesasse per cento romani, e la distanza del romano dal centro della stadera fusse cento volte piú della distanza tra 'l medesimo centro e 'l punto

della sospension della balla): il muoversi poi lo spazio di cento dita il romano, nel tempo che la balla si muove per un sol dito, è l'istesso che 'l dire, esser la velocitá del moto del romano cento volte maggior della velocitá del moto della balla. Ora fermatevi bene nella fantasia, come principio vero e notorio, che la resistenza che viene dalla velocitá del moto compensa quello che depende dalla gravitá d'un altro mobile: sí che, in conseguenza, tanto resiste all'esser frenato un mobile d'una libbra, che si muova con cento gradi di velocitá, quanto un altro mobile di cento libbre, la cui velocitá sia d'un grado solo; ed all'esser mossi due mobili eguali resisteranno egualmente, se si avranno a far muovere con egual velocitá; ma se uno doverá esser mosso piú velocemente dell'altro, fará maggior resistenza, secondo la maggior velocitá che se gli vorrá conferire. Dichiarate queste cose, venghiamo all'esplicazion del nostro problema; e per piú facile intelligenza facciamone un poco di figura. E siano due ruote diseguali intorno a questo centro A, e della minore sia la circonferenza B G, e della maggiore C E H, ed il semidiametro A B C sia eretto all'orizonte, e per i punti B, C segniamo le rette linee tangenti B F, C D, e ne gli archi B G, C E sieno prese due parti eguali B G, C E; ed intendasi le due ruote esser girate sopra i lor centri con eguali velocitá, sí che due mobili, li quali sariano, v. g., due pietre, poste ne' punti B e C, vengano portate per le circonferenze B G, C E con eguali velocitá, talché nell'istesso tempo che la pietra B scorrerebbe per l'arco B G, la pietra C passerebbe l'arco



C E: dico adesso che la vertigine della minor ruota è molto piú potente a far la proiezion della pietra B, che non è la vertigine della maggior ruota della pietra C. Imperocché dovendosi, come giá si è dichiarato, far la proiezione per la tangente, quando le pietre B, C dovessero separarsi dalle lor ruote e cominciare il moto della proiezione da i punti B, C, verrebbero dall'impeto concepito dalla vertigine scagliate per le tangenti B F, C D: per le tangenti dunque B F, C D hanno, le due pietre, eguali impeti di scorrere, e vi scorrerebbero se da qualche altra forza non ne fussero deviate. Non sta cosí, Sig. Sagredo?

*SAGR.* Cosí mi par che cammini il negozio.

*SAL.* Ma qual forza vi par che possa esser quella che devii le pietre dal muoversi per le tangenti, dove l'impeto della vertigine veramente le caccia?

*SAGR.* È o la propria gravitá, o qualche colla che le ritien posate o attaccate sopra le ruote.

*SAL.* Ma a deviare un mobile dal moto dove egli ha impeto, non ci vuol egli maggior forza o minore, secondo che la deviazione ha da esser maggiore o minore? cioè, secondoché nella deviazione egli dovrá nell'istesso tempo passar maggiore o minore spazio?

*SAGR.* Sí, perché giá di sopra fu concluso che a far muovere un mobile, con quanta maggior velocitá si ha da far muovere, tanto bisogna che sia maggiore la virtú movente.

*SAL.* Ora considerate come per deviar la pietra della minor ruota dal moto della proiezione, che ella farebbe per la tangente B F, e ritenerla attaccata alla ruota, bisogna che la propria gravitá la ritiri per quanto è lunga la segante F G, o vero la perpendicolare tirata dal punto G sopra la linea B F; dove che nella ruota maggiore il ritiramento non ha da esser piú che si sia la segante D E, o vero la perpendicolare tirata dal punto E sopra la tangente D C, minor assai della F G, e sempre minore e

minore secondo che la ruota si facesse maggiore: e perché questi ritiramenti si hanno a fare in tempi eguali, cioè mentre che si passano li due archi eguali B G, C E, quello della pietra B, cioè il ritiramento F G, doverá esser piú veloce dell'altro D E, e però molto maggior forza si ricercherá per tener la pietra B congiunta alla sua piccola ruota, che la pietra C alla sua grande; ch'è il medesimo che dire, che tal poca cosa impedirá lo scagliamento nella ruota grande, che non lo proibirá nella piccola. È manifesto, dunque, che quanto piú si cresce la ruota, tanto si scema la causa della proiezione.

*SAGR.* Da questo che ora intendo mercé del vostro lungo sminuzzamento, mi par di poter far restar pago il mio intelletto con assai breve discorso: perché, venendo dalla velocitá eguale delle due ruote impresso impeto eguale in amendue le pietre per le tangenti, si vede la gran circonferenza, co 'l poco separarsi dalla tangente, andar secondando in un certo modo e con dolce morso suavemente raffrenando nella pietra l'appetito, per cosí dire, di separarsi dalla circonferenza, sí che qualunque piccol ritegno, o della propria inclinazione o di qualche glutine, basta a mantenervela congiunta; il quale poi resta invalido a ciò poter fare nella piccola ruota, la quale, co 'l poco secondare la direzione della tangente, con troppa ingorda voglia cerca ritenere a sé la pietra, e non essendo il freno e 'l glutine piú gagliardo di quello che manteneva l'altra pietra unita con la maggior ruota, si strappa la cavezza, e si corre per la tangente. Per tanto io non solamente resto capace dell'aver tutti quelli errato, che hanno creduto crescersi la cagione della proiezione secondo che si accresce la velocitá della vertigine; ma di piú vo considerando, che scemandosi la proiezione nell'accrescersi la ruota, tuttavoltaché si mantenga la medesima velocitá in esse ruote, forse potrebbe esser vero che a voler che la gran ruota scagliasse come la piccola,

bisognasse crescerle tanto di velocitá, quanto se le cresce di diametro, che sarebbe quando le intere conversioni si finissero in tempi eguali: e cosí si potrebbe stimare che la vertigine della Terra non piú fusse bastante a scagliare le pietre, che qualsivoglia altra piccola ruota che tanto lentamente si girasse, che in ventiquattr'ore desse una sola rivolta.

*SAL.* Non voglio per ora che noi cerchiamo tant'oltre; basta che assai abbondantemente abbiamo (s'io non m'inganno) mostrato l'inefficacia dell'argumento, che nel primo aspetto pareva concludentissimo, e tale era stato stimato da grandissimi uomini: ed assai bene speso mi parrá il tempo e le parole, se anco nel concetto del Sig. Simplicio averò guadagnato qualche credenza, non dirò della mobilitá della Terra, ma almanco del non esser l'opinion di coloro che la credono, tanto ridicola e stolta, quanto le squadre de' filosofi comuni la tengono.

*SIMPL.* Le soluzioni addotte sin qui all'instanze fatte contro a questa diurna revoluzion della Terra, prese da i gravi cadenti dalla sommitá d'una torre, e da i proietti a perpendicolo in su o secondo qualsivoglia inclinazione lateralmente, verso oriente, occidente, mezzogiorno o settentrione etc., mi hanno in qualche parte scemata l'antiquata incredulitá concepita contro a tale opinione: ma altre maggiori difficultá mi si aggirano adesso per la fantasia, dalle quali io assolutamente non mi saprei mai sviluppare, né forse credo che voi medesimi ve ne potrete disciorre; e può anco essere che venute non vi sieno all'orecchie, perché sono assai moderne. E queste sono le opposizioni di due autori che *ex professo* scrivono contro al Copernico: le prime si leggono in un libretto di conclusioni naturali; le altre sono d'un gran filosofo e matematico insieme, inserte in un trattato che egli fa in grazia d'Aristotile e della sua opinione intorno all'inalterabilitá del cielo, dove ei prova che non pur le comete, ma anco

le stelle nuove, cioè quella del settantadua in Cassiopea e quella del seicentoquattro nel Sagittario, non erano altrimenti sopra le sfere de i pianeti, ma assolutamente sotto il concavo della Luna nella sfera elementare; e ciò dimostra egli contro a Ticone, Keplero e molti altri osservatori astronomi, e gli abbatte con le loro armi medesime, cioè per via delle parallassi. Io, se vi è in piacere, produrrò le ragioni dell'uno e dell'altro, perché le ho lette piú d'una volta con attenzione; e voi potrete esaminar la lor forza e dirne il vostro parere.

*SAL.* Essendoché il nostro principal fine è di produrre e ponderar tutto quello che è stato addotto in pro e contro a i due sistemi Tolemaico e Copernicano, non è bene passar cosa alcuna delle scritte in cotal materia.

*SIMPL.* Comincerò dunque dall'instanze contenute nel libretto delle conclusioni, e poi verrò all'altre. Primieramente, dunque, l'autore con grand'acutezza va calcolando quante miglia per ora fa un punto della superficie terrestre posto sotto l'equinoziale, e quante si fanno da altri punti posti in altri paralleli; e non contento di investigar tali movimenti in tempi orarii, gli trova anco in un minuto d'ora, né contento del minuto, lo ritrova sino a uno scrupolo secondo; ma piú, e' va insino a mostrar apertissimamente quante miglia farebbe in tali tempi una palla d'artiglieria, posta nel concavo dell'orbe lunare, suppostolo anco tanto grande quanto l'istesso Copernico se lo figura, per levar tutti i sutterfugii dell'avversario: e fatta quest'ingegnosissima ed esquisitissima supputazione, dimostra che un grave cadente di lassú consumerebbe assai piú di sei giorni per arrivar sino al centro della Terra, dove naturalmente tendono tutte le cose gravi. Ora, quando dall'assoluta potenza divina o da qualche angelo fusse miracolosamente trasferita lassú una grossissima palla di artiglieria, e posta nel nostro punto verticale e di lí lasciata in sua libertá, è ben, per

suo e mio parere, incredibilissima cosa che ella nel descendere a basso si andasse sempre mantenendo nella nostra linea verticale, continuando di girare con la Terra intorno al suo centro per tanti giorni, descrivendo sotto l'equinoziale una linea spirale nel piano di esso cerchio massimo, e sotto altri paralleli linee spirali intorno a coni, e sotto i poli cadendo per una semplice linea retta. Stabilisce poi e conferma questa grand'improbabilitá co 'l promover, per modo di interrogazioni, molte difficultá impossibili a rimuoversi da i seguaci del Copernico; e sono, se ben mi ricorda...

*SAL.* Piano un poco: di grazia, Sig. Simplicio, non vogliate avvilupparmi con tante novitá in un tratto; io ho poca memoria, e però mi bisogna andar di passo in passo. E perché mi sovviene aver giá voluto calcolare in quanto tempo un simil grave, cadendo dal concavo della Luna, arriverebbe nel centro della Terra, e mi par ricordare che il tempo non sarebbe sí lungo, sará bene che voi ci dichiate con qual regola quest'autore abbia fatto il suo computo.

*SIMPL.* Hallo fatto, per provare il suo intento *a fortiori,* vantaggioso assai per la parte avversa, supponendo che la velocitá del cadente per la linea verticale verso il centro della Terra fusse eguale alla velocitá del suo moto circolare fatto nel cerchio massimo del concavo dell'orbe lunare, al cui ragguaglio verrebbe a fare in un'ora dodicimila seicento miglia tedesche, cosa che veramente ha dell'impossibile; tuttavia, per abbondare in cautela e dar tutti i vantaggi alla parte, ei la suppone per vera, e conclude il tempo della caduta dovere ad ogni modo esser piú di sei giorni.

*SAL.* E quest'è tutto il suo progresso? e con questa dimostrazione prova, il tempo di tal cascata dover esser piú di sei giorni?

*SAGR.* Parmi che e' si sia portato troppo discretamente, poiché essendo in poter del suo arbitrio dar qual velocitá gli piaceva a un tal cadente, ed in conseguenza farlo venire in Terra in sei mesi ed anco in sei anni, si è contentato di sei giorni. Ma di grazia, Sig. Salviati, racconciatemi un poco il gusto co 'l dirmi in qual maniera procedeva il vostro computo, giá che voi dite averlo altra volta fatto; ché ben son sicuro che se 'l quesito non ricercava qualche operazione spiritosa, voi non vi areste applicata la mente.

*SAL.* Non basta, Sig. Sagredo, che la conclusione sia nobile e grande, ma il punto sta nel trattarla nobilmente. E chi non sa che nel resecar le membra di un animale si possono scoprir meraviglie infinite della provida e sapientissima natura? tuttavia, per uno che il notomista ne tagli, mille ne squarta il beccaio; ed io, nel cercar ora di sodisfare alla vostra domanda, non so con quale delli due abiti sia per comparire in scena: pur, preso animo dalla comparsa dell'autor del Sig. Simplicio, non resterò di recitarvi (se mi sovverrá) il modo che io tenevo. Ma prima ch'io metta mano ad altro, non posso lasciar di dire che dubito grandemente che il Sig. Simplicio non abbia fedelmente referito il modo co 'l quale questo suo autore trova che la palla d'artiglieria, nel venir dal concavo della Luna sino al centro della Terra, consumerebbe piú di sei giorni; perché, s'egli avesse supposto che la sua velocitá nello scendere fusse stata eguale a quella del concavo (come dice il Sig. Simplicio che e' suppone), si sarebbe dichiarato ignudissimo anco delle prime e piú semplici cognizioni di geometria: anzi mi maraviglio che l'istesso Sig. Simplicio nell'ammetter la supposizione ch'egli dice, non vegga l'esorbitanza immensa che in quella si contiene.

*SIMPL.* Ch'io abbia equivocato nel riferirla, potrebbe

essere; ma che io vi scuopra dentro fallacia, non è sicuramente.

*SAL.* Forse non ho ben appreso quel che avete riferito. Non dite voi che quest'autore fa la velocitá del moto della palla nello scendere eguale a quella ch'ell'aveva nello andare in volta, stando nel concavo lunare, e che calando con tal velocitá si condurrebbe al centro in sei giorni?

*SIMPL.* Cosí mi par ch'egli scriva.

*SAL.* E non vedete un'esorbitanza sí grande? Ma voi certo la dissimulate: ché non può esser che non sappiate che 'l semidiametro del cerchio è manco che la sesta parte della circonferenza; e che in conseguenza il tempo nel quale il mobile passerá il semidiametro, sará manco della sesta parte del tempo nel quale, mosso con la medesima velocitá, passerebbe la circonferenza; e che però la palla, scendendo con la velocitá con la quale si muoveva nel concavo, arriverá in manco di quattr'ore al centro, posto che nel concavo compiesse una revoluzione in ore ventiquattro, come bisogna ch'ei supponga per mantenersi sempre nella medesima verticale.

*SIMPL.* Intendo ora benissimo l'errore; ma non glie lo vorrei attribuire immeritamente, ed è forza ch'io abbia errato nel recitar il suo argomento: e per fuggir di non gli n'addossar de gli altri, vorrei avere il suo libro, e se ci fusse chi andasse a pigliarlo, l'averei molto caro.

*SAGR.* Non mancherá un lacché, che anderá volando; ed appunto si fará senza perdimento di tempo, ché intanto il Sig. Salviati ci favorirá del suo computo.

*SIMPL.* Potrá andare, che lo troverá su 'l mia banco insieme con quello dell'altro che pur argomenta contro al Copernico.

*SAGR.* Faremo portar quello ancora, per piú sicu-

rezza; ed in tanto il Sig. Salviati fará il suo calculo. Ho spedito un servitore.

*SAL.* Avanti di ogni altra cosa, bisogna considerare come il movimento de i gravi descendenti non è uniforme, ma partendosi dalla quiete vanno continuamente accelerandosi; effetto conosciuto ed osservato da tutti, fuor che dal prefato autore moderno, il quale, non parlando di accelerazione, lo fa equabile. Ma questa general cognizione è di niun profitto, quando non si sappia secondo qual proporzione sia fatto questo accrescimento di velocitá, conclusione stata sino a i tempi nostri ignota a tutti i filosofi, e primieramente ritrovata e dimostrata dall'Accademico, nostro comun amico: il quale, in alcuni suoi scritti non ancor pubblicati, ma in confidenza mostrati a me e ad alcuni altri amici suoi, dimostra come l'accelerazione del moto retto de i gravi si fa secondo i numeri impari *ab unitate,* cioè che segnati quali e quanti si voglino tempi eguali, se nel primo tempo, partendosi il mobile dalla quiete, averá passato un tale spazio, come, per esempio, una canna, nel secondo tempo passerá tre canne, nel terzo cinque, nel quarto sette, e cosí conseguentemente secondo i succedenti numeri caffi; che in somma è l'istesso che il dire che gli spazii passati dal mobile, partendosi dalla quiete, hanno tra di loro proporzione duplicata di quella che hanno i tempi ne' quali tali spazii son misurati, o vogliam dire che gli spazii passati son tra di loro come i quadrati de' tempi.

*SAGR.* Mirabil cosa sento dire. E di questo dite esserne dimostrazion matematica?

*SAL.* Matematica purissima, e non solamente di questa, ma di molte altre bellissime passioni attenenti a i moti naturali e a i proietti ancora, tutte ritrovate e dimostrate dall'amico nostro: ed io le ho vedute e studiate tutte con mio grandissimo gusto e meraviglia, vedendo suscitata

una nuova cognizione intera, intorno ad un suggetto del quale si sono scritti centinaia di volumi; e né pur una sola dell'infinite conclusioni ammirabili che vi son dentro, è stata osservata e intesa da alcuni prima che dal nostro amico.

*SAGR.* Voi mi fare fuggir la voglia d'intender piú oltre de i nostri cominciati discorsi, e solo sentire alcuna delle dimostrazioni che mi accennate; però, o ditemele al presente, o almeno datemi ferma parola di farne meco una particolare sessione, ed anco presente il Sig. Simplicio, se avrá gusto di sentire le passioni ed accidenti del primario effetto della natura.

*SIMPL.* Averollo indubitatamente, ancorché, per quanto appartiene al filosofo naturale, io non credo che il descendere a certe minute particolaritá sia necessario, bastando una general cognizione della definizion del moto e della distinzione di naturale e violento, equabile e accelerato, e simili; ché quando questo non fusse bastato, io non credo che Aristotile avesse pretermesso di insegnarci tutto quello che fusse mancato.

*SAL.* Può essere. Ma non perdiamo piú tempo in questo, ch'io prometto spenderci una meza giornata appartatamente per vostra sodisfazione, anzi pur ora mi sovviene avervi un'altra volta promesso di darvi questa medesima sodisfazione. E tornando al nostro cominciato calcolo del tempo nel quale il grave cadente verrebbe dal concavo della Luna sino al centro della Terra, per proceder non arbitrariamente e a caso, ma con metodo concludentissimo, cercheremo prima di assicurarci, con l'esperienza piú volte replicata, in quanto tempo una palla, v. g., di ferro venga in Terra dall'altezza di cento braccia.

*SAGR.* Pigliando però una palla di un tal determinato peso, e quella stessa sopra la quale noi vogliamo far il computo del tempo della scesa dalla Luna.

*SAL.* Questo non importa niente, perché palle di una, di dieci, di cento, di mille libbre, tutte misureranno le medesime cento braccia nell'istesso tempo.

*SIMPL.* Oh questo non cred'io, né meno lo crede Aristotile, che scrive che le velocitá de i gravi descendenti hanno tra di loro la medesima proporzione delle loro gravitá.

*SAL.* Come voi, Sig. Simplicio, volete ammetter cotesto per vero, bisogna che voi crediate ancora, che lasciate nell'istesso momento cader due palle della medesima materia, una di cento libbre e l'altra d'una, dall'altezza di cento braccia, la grande arrivi in Terra prima che la minore sia scesa un sol braccio: ora accomodate, se voi potete, il vostro cervello a imaginarsi di veder la gran palla giunta in Terra quando la piccola sia ancora a men d'un braccio vicina alla sommitá della torre.

*SAGR.* Che questa proposizione sia falsissima, io non ne ho un dubbio al mondo; ma che anco la vostra sia totalmente vera, non ne son ben capace: tuttavia la credo, poiché voi risolutamente l'affermate; il che son sicuro che non fareste quando non ne aveste certa esperienza o ferma dimostrazione.

*SAL.* Honne l'una e l'altra, e quando tratteremo la materia de i moti separatamente, ve la comunicherò: intanto, per non avere occasione di piú interrompere il filo, ponghiamo di voler fare il computo sopra una palla di ferro di cento libbre, la quale per replicate esperienze scende dall'altezza di cento braccia in cinque minuti secondi d'ora. E perché, come vi ho detto, gli spazii che si misurano dal cadente, crescono in duplicata proporzione, cioè secondo i quadrati de' tempi, essendoché il tempo di un minuto primo è duodecuplo del tempo di cinque secondi, se noi multiplicheremo le cento braccia per il quadrato di 12, cioè per 144, averemo 14400, che sará il numero delle braccia che il mobile medesimo passerá in

un minuto primo d'ora; e seguitando la medesima regola, perché un'ora è 60 minuti, multiplicando 14400, numero delle braccia passate in un minuto, per il quadrato di 60, cioè per 3600, ne verrá 51840000, numero delle braccia da passarsi in un'ora, che sono miglia 17280. E volendo sapere lo spazio che si passerebbe in 4 ore, multiplicheremo 17280 per 16 (che è il quadrato di 4), e ce ne verranno miglia 276480: il qual numero è assai maggiore della distanza dal concavo lunare al centro della Terra, che è miglia 196000, facendo la distanza del concavo 56 semidiametri terrestri, come fa l'autor moderno, ed il semidiametro della Terra 3500 miglia di braccia 3000 l'uno, quali sono le nostre miglia italiane.

Adunque, Sig. Simplicio, quello spazio dal concavo della Luna al centro della Terra, che il vostro computista diceva non potersi passare se non in assai piú di sei giorni, vedete come, facendo il computo sopra l'esperienza e non su per le dita, si passerebbe in assai meno di 4 ore; e facendo il computo esatto, si passa in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi.

*SAGR.* Di grazia, caro Signor, non mi defraudate di questo calculo esatto, perché bisogna che sia cosa bellissima.

*SAL.* Tale è veramente. Però avendo (come ho detto) con diligente esperienza osservato come un tal mobile passa, cadendo, l'altezza di 100 braccia in 5 secondi d'ora, diremo: Se 100 braccia si passano in 5 secondi, braccia 588000000 (che tante sono 56 semidiametri della Terra) in quanti secondi si passeranno? La regola per quest'operazione è che si multiplichi il terzo numero per il quadrato del secondo; ne viene 14700000000, il quale si deve dividere per il primo, cioè per 100, e la radice quadrata del quoziente, che è 12124, è il numero cercato, cioè 12124 minuti secondi d'ora, che sono ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi.

*SAGR.* Ho veduta l'operazione, ma non intendo niente della ragione del cosí operare, né mi par tempo adesso di domandarla.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 100 | 5 | 588000000 | |
| *A* | *B* | *C* | 25 |
| 1 | | 14700000000 | |
| 22 | | 35956 | |
| | | 10 | |
| 241 | | | |
| | | 60 | 12124 |
| 2422 | | | 202 |
| 24240 | | | 3 |

*SAL.* Anzi ve la voglio dire, ancorché non la ricerchiate, perché è assai facile. Segniamo questi tre numeri con le lettere A primo, B secondo, C terzo; A, C sono i numeri de gli spazii, B è 'l numero del tempo: si cerca il quarto numero, pur del tempo. E perché noi sappiamo, che qual proporzione ha lo spazio A allo spazio C, tale deve avere il quadrato del tempo B al quadrato del tempo che si cerca, però, per la regola aurea, si multiplicherá il numero C per il quadrato del numero B, ed il prodotto si dividerá per il numero A, ed il quoziente sará il quadrato del numero, che si cerca, e la sua radice quadrata sará l'istesso numero cercato. Or vedete come è facile da intendersi.

*SAGR.* Tali sono tutte le cose vere, doppo che son trovate; ma il punto sta nel saperle trovare. Io resto capacissimo, e vi ringrazio; e se altra curiositá vi resta in questa materia, vi prego a dirla, perché, s'io debbo parlar liberamente, dirò, con licenzia del Sig. Simplicio, che da i vostri discorsi imparo sempre qualche bella novitá, ma da quelli de' suoi filosofi non so d'aver sin ora imparato cose di gran rilievo.

*SAL.* Pur troppo ci resterebbe da dire in questi movimenti locali; ma conforme al convenuto ci riserberemo ad una sessione appartata, e per ora dirò qualche cosa attenente all'autor proposto dal Sig. Simplicio: al quale par d'aver dato un gran vantaggio alla parte nel concederle che quella palla d'artiglieria, nel cader dal con-

cavo della Luna, possa venir con velocitá eguale alla velocitá con la quale si sarebbe mossa in giro restando lassú e movendosi alla conversion diurna. Ora io gli dico che quella palla, cadendo dal concavo sino al centro, acquisterá grado di velocitá assai piú che doppio della velocitá del moto diurno del concavo lunare; e questo mostrerò io con supposti verissimi, e non arbitrarii. Dovete dunque sapere, come il grave cadendo, ed acquistando sempre velocitá nuova secondo la proporzione giá detta, in qualunque luogo egli si trovi della linea del suo moto, ha in sé tal grado di velocitá, che se ei continuasse di muoversi con quella uniformemente, senza piú crescerla, in altrettanto tempo quanto è stato quello della sua scesa passerebbe spazio doppio del passato nella linea del precedente moto in giú: e cosí, per esempio, se quella palla nel venir dal concavo della Luna al suo centro ha consumato ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, dico che giunta al centro si trova costituita in tal grado di velocitá, che se con quella, senza piú crescerla, continuasse di muoversi uniformemente, passerebbe in altre ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi il doppio di spazio, cioè quant'è tutto 'l diametro intero dell'orbe lunare. E perché dal concavo della Luna al centro sono miglia 196000, le quali la palla passa in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, adunque (stante quello ch'è detto) continuando la palla di muoversi con la velocitá che si trova avere nell'arrivare al centro, passerebbe, in altre ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, spazio doppio del detto, cioè miglia 392000: ma la medesima, stando nel concavo della Luna, che ha di circuito miglia 1232000, e movendosi con quello al moto diurno, farebbe nel medesimo tempo, cioè in ore 3, minuti primi 22 e 4 secondi, miglia 172880, che sono assai manco che la metá delle miglia 392000. Ecco dunque come il moto nel concavo non è qual dice l'autor moderno, cioè

di velocitá impossibile a participarsi dalla palla cadente, etc.

*SAGR.* Il discorso camminerebbe benissimo e mi quieterebbe, quando mi fusse saldata quella partita del muoversi il mobile per doppio spazio del passato cadendo, in altro tempo eguale a quel della scesa, quando e' continuasse di muoversi uniformemente co 'l massimo grado della velocitá acquistata nel descendere: proposizione anco un'altra volta da voi supposta per vera, ma non dimostrata.

*SAL.* Quest'è una delle dimostrate dal nostro amico, e la vedrete a suo tempo; ma in tanto voglio con alcune conietture, non insegnarvi cosa nuova, ma rimuovervi da una certa opinione contraria, mostrandovi che forse cosí possa essere. Sospendendosi con un filo lungo e sottile, legato al palco, una palla di piombo, se noi la allontaneremo dal perpendicolo, lasciandola poi in libertá, non avete voi osservato che ella declinando passerá spontaneamente di lá dal perpendicolo poco meno che altrettanto?

*SAGR.* L'ho osservato benissimo, e veduto (massime se la palla sará grave assai) che ella sormonta tanto poco meno della scesa, che ho talvolta creduto che l'arco ascendente sia eguale al descendente, e però dubitato che le sue vibrazioni potessero perpetuarsi; e crederò che lo farebbero se si potesse levar l'impedimento dell'aria, la quale, resistendo all'esser aperta, ritarda qualche poco ed impedisce il moto del pendolo: ma l'impedimento è ben poco; di che è argomento il numero grande delle vibrazioni che si fanno avanti che il mobile si fermi del tutto.

*SAL.* Non si perpetuerebbe il moto, Sig. Sagredo, quando ben si levasse totalmente l'impedimento dell'aria, perché ve n'è un altro piú recondito assai.

*SAGR.* E qual è? ché altro non me ne sovviene.

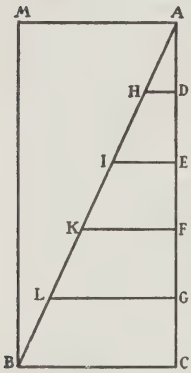
*SAL.* Vi gusterá il sentirlo, ma ve lo dirò poi; intanto seguitiamo. Io vi ho proposta l'osservazione di questo pendolo, acciò che voi intendiate che l'impeto acquistato nell'arco descendente, dove il moto è naturale, è per se stesso potente a sospignere di moto violento la medesima palla per altrettanto spazio nell'arco simile ascendente; è tale, dico, per se stesso, rimossi tutti gl'impedimenti esterni. Credo anco che senza dubitarne s'intenda, che sí come nell'arco descendente si va crescendo la velocitá sino al punto infimo del perpendicolo, cosí da questo per l'altro arco ascendente si vadia diminuendo sino all'estremo punto altissimo, e diminuendo con l'istesse proporzioni con le quali si venne prima agumentando, sí che i gradi delle velocitá ne i punti egualmente distanti dal punto infimo sieno tra di loro eguali. Di qui parmi (discorrendo con una certa convenienza) di poter credere, che quando il globo terrestre fusse perforato per il centro, una palla d'artiglieria scendendo per tal pozzo acquisterebbe sino al centro tal impeto di velocitá, che trapassato il centro la spignerebbe in su per altrettanto spazio quanto fusse stato quello della caduta, diminuendo sempre la velocitá oltre al centro con decrementi simili a gl'incrementi acquistati nello scendere; ed il tempo che si consumerebbe in questo secondo moto ascendente credo che sarebbe eguale al tempo della scesa. Ora, se il mobile co 'l diminuir successivamente, sino alla totale estinzione, il sommo grado della velocitá che ebbe nel centro, conduce il mobile in tanto tempo per tanto spazio per quanto in altrettanto tempo era venuto con l'acquisto di velocitá dalla total privazione di essa sino a quel sommo grado; par ben ragionevole che quando si movesse sempre co 'l sommo grado di velocitá, trapassasse in altrettanto tempo amendue quelli spazii: perché se noi andremo con la mente dividendo quelle velocitá in gradi crescenti e calanti,

come, v. g., questi numeri, sí che i primi sino al 10 1
sieno i crescenti, e gli altri sino all'1 i calanti, e quelli, 2
del tempo della scesa, e gli altri, del tempo della sa- 3
lita, si vede che, congiunti tutti insieme, fanno tanto 4
quanto se una delle due parti di loro fusse stata tutta 5
di gradi massimi; e però tutto lo spazio passato con 6
tutti i gradi delle velocitá crescenti e calanti (che è 7
tutto il diametro intero) dev'esser eguale allo spazio 8
passato dalle velocitá massime che in numero sono la 9
metá dell'aggregato delle crescenti e delle calanti. Io 10
mi conosco essermi assai duramente spiegato, e Dio 10
voglia ch'io mi lasci intendere 9

*SAGR.* Credo d'avere inteso benissimo, ed anco di 8
poter in brevi parole mostrar ch'io ho inteso. Voi avete 7
voluto dire, che cominciando il moto dalla quiete ed 6
andando successivamente crescendo la velocitá con 5
agumenti eguali, quali sono quelli de' numeri conse- 4
guenti, cominciando dall'unitá, anzi dal zero, che rap- 3
presenta lo stato di quiete, disponendogli cosí, e 2
conseguentemente quanti ne piacesse, sí che il mi- 1
nimo grado sia il zero e 'l massimo, v. g., 5, tutti questi
gradi di velocitá, con i quali il mobile si è mosso, fanno
la somma di 15; ma quando il mobile si movesse 0
tanti gradi in numero quanti son questi, e che cia- 1
scheduno fusse eguale al massimo, che è 5, l'aggre- 2
gato di tutte queste velocitá sarebbe doppio dell'altre, 3
cioè 30: e però movendosi il mobile per altrettanto 4
tempo, ma con velocitá equabile e qual è quella del 5
sommo grado 5, doverá passare spazio doppio di quello
che passò nel tempo accelerato, che cominciò dallo stato
di quiete.

*SAL.* Voi, conforme alla vostra velocissima e sotti-
lissima apprensiva, avete spiegato il tutto assai piú
lucidamente di me, e fattomi anco venire in mente di
aggiugnere alcuna cosa di piú. Imperocché, essendo nel

moto accelerato l'agumento continuo, non si può compartire i gradi della velocitá, la quale sempre cresce, in numero alcuno determinato, perché, mutandosi di momento in momento, son sempre infiniti: però meglio potremo esemplificare la nostra intenzione figurandoci un triangolo, qual sarebbe questo A B C, pigliando nel lato A C quante parti eguali ne piacerá, A D, D E, E F, F G, e tirando per i punti D, E, F, G linee rette parallele alla base B C; dove voglio che ci imaginiamo, le parti segnate nella linea A C esser tempi eguali, e le parallele tirate per i punti D, E, F, G rappresentarci i gradi delle velocitá accelerate e crescenti egualmente in tempi eguali, ed il punto A esser lo stato di quiete, dal quale partendosi il mobile abbia, v. g., nel tempo A D acquistato il grado di velocitá DH, nel seguente tempo aver cresciuta la velocitá sopra il grado DH sino al grado EI, e conseguentemente fattala maggiore ne i tempi succedenti, secondo i crescimenti delle linee F K, G L, etc. Ma perché l'accelerazione si fa continuamente di momento in momento, e non intercisamente di parte quanta di tempo in parte quanta, essendo posto il termine A come momento minimo di velocitá, cioè come stato di quiete e come primo instante del tempo susseguente A D, è manifesto che avanti l'acquisto del grado di velocitá D H, fatto nel tempo A D, si è passato per altri infiniti gradi minori e minori, guadagnati ne gli infiniti instanti che sono nel tempo D A, corrispondenti agli infiniti punti che sono nella linea D A: però per rappresentare la infinitá de i gradi di velocitá che precedono al grado D H, bisogna intendere infinite linee sempre minori e minori, che si intendano tirate da gl'infiniti punti della linea D A, pa-



rallele alla D H, la quale infinitá di linee ci rappresenta in ultimo la superficie del triangolo A H D; e cosí intenderemo, qualsivoglia spazio passato dal mobile con moto che, cominciando dalla quiete, si vadia uniformemente accelerando, aver consumato ed essersi servito di infiniti gradi di velocitá crescenti, conforme all'infinite linee, che, cominciando dal punto A, si intendono tirate parallele alla linea H D ed alle I E, K F, L G, B C, continuandosi il moto quanto ne piace.

Ora finiamo l'intero parallelogrammo A M B C, e prolunghiamo sino al suo lato B M non solo le parallele segnate nel triangolo, ma la infinitá di quelle che si intendono prodotte da tutti i punti del lato A C. E sí come la B C era massima delle infinite del triangolo, rappresentanteci il massimo grado di velocitá acquistato dal mobile nel moto accelerato, e tutta la superficie di esso triangolo era la massa e la somma di tutta la velocitá con la quale nel tempo A C passò un tale spazio, cosí il parallelogrammo viene ad esser una massa ed aggregato di altrettanti gradi di velocitá, ma ciascheduno eguale al massimo B C, la qual massa di velocitá viene a esser doppia della massa delle velocitá crescenti del triangolo, sí come esso parallelogrammo è doppio del triangolo; e però, se il mobile che cadendo si è servito de i gradi di velocitá accelerata, conforme al triangolo A B C, ha passato in tanto tempo un tale spazio, è ben ragionevole e probabile che servendosi delle velocitá uniformi, e rispondenti al parallelogrammo, passi con moto equabile nel medesimo tempo spazio doppio al passato dal moto accelerato.

*SAGR.* Resto interamente appagato. E se voi chiamate questo un discorso probabile, quali saranno le dimostrazioni necessarie? Volesse Dio che in tutta la comune filosofia se ne trovasse pur una delle sí concludenti!

*SIMPL.* Non bisogna nella scienza naturale ricercar l'esquisita evidenza matematica.

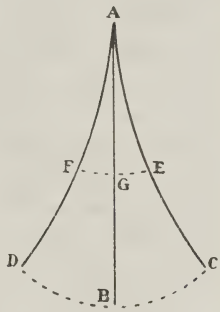
*SAGR.* Ma questa del moto non è quistion naturale? e pur non trovo che di esso Aristotile mi dimostri pur un minimo accidente. Ma non divertiamo piú il nostro ragionamento; e voi, Sig. Salviati, non mancate in grazia di dirmi quello che mi accennaste esser cagione del fermare il pendolo, oltre alla resistenza del mezo all'esser aperto.

*SAL.* Ditemi: di due pendenti da distanze diseguali, quello che è attaccato a piú lunga corda non fa le sue vibrazioni piú rare?

*SAGR.* Sí, quando si movessero per eguali distanze dal perpendicolo.

*SAL.* Cotesto allontanarsi piú o meno non importa niente, perché il medesimo pendolo fa le sue reciprocazioni sempre sotto tempi eguali, sieno quelle lunghissime o brevissime; cioè rimuovasi il pendolo assaissimo o pochissimo dal perpendicolo; e se pur non sono del tutto eguali, son elleno insensibilmente differenti, come l'esperienza vi può mostrare; ma quando ben le fussero molto diseguali, non disfavorirebbe, ma favorirebbe la causa nostra. Imperocché segniamo il perpendicolo A B, e penda dal punto A nella corda A C un peso C, ed un altro pur nella medesima piú alto, che sia E; e discostata la corda A C dal perpendicolo, e lasciata poi in libertá, i pesi C, E si moveranno per gli archi C B D, E G F: ed il peso E, come pendente da minor distanza, ed anco come (per vostro detto) allontanato meno, vuol ritornare indietro piú presto e far le sue vibrazioni piú frequenti che il peso C, e però gli impedirá il trascorrere tant'oltre verso il termine D quanto farebbe se fusse libero; e cosí, recandogli in ogni vibrazione continuo impedimento, finalmente lo ridurrá alla quiete. Ora, la corda medesima (levando i pesi di mezo) è un composto di molti pendoli gravi, cioè ciascheduna delle sue parti è un tal pendolo, attaccato piú e piú vicino al punto A e però disposto a far le sue vibrazioni sempre piú e piú frequenti; ed in

conseguenza è abile ad arrecare un continuo impedimento al peso C. Segno di questo ne è, che se noi osserveremo la corda A C, la vedremo distesa non rettamente, ma in arco; e se noi in cambio di corda piglieremo una catena, vedremo tale effetto assai piú manifesto, e massime con l'allontanar assai il grave C dal perpendicolo A B: imperocché, per esser la catena composta di molte particelle snodate, e ciascheduna assai grave, gli archi A E C, A F D si vedranno notabilmente incurvati. Per questo dunque, che le parti della catena, secondo che son piú vicine al punto A, voglion far le loro vibrazioni piú frequenti, non lasciano scorrer le piú basse quanto naturalmente farebbero; e con il continuo detrar dalle vibrazioni del peso C, finalmente lo fermano, quando ben l'impedimento dell'aria si potesse tor via.




*SAGR.* Appunto sono arrivati i libri. Pigliate, Sig. Simplicio, e trovate il luogo del quale si dubita.

*SIMPL.* Eccolo qui, dove egli incomincia ad argumentar contro al moto diurno della Terra, avendo egli prima confutato l'annuo: *Motus Terræ annuus asserere Copernicanos cogit conversionem eiusdem quotidianam; alias idem Terræ hemispherium continenter ad Solem esset conversum, obumbrato semper averso*; e cosí la metá della Terra non vedrebbe mai il Sole.

*SAL.* Parmi, per questo primo ingresso, che quest'uomo non si sia ben figurata la posizion del Copernico; perché s'egli avesse avvertito, come e' fa star l'asse del globo terrestre perpetuamente parallelo a se stesso, non arebbe detto che la metá della Terra non vedrebbe mai il Sole, ma che l'anno sarebbe stato un sol giorno naturale, cioè che per tutte le parti della Terra si sarebbe auto sei mesi

di giorno e sei mesi di notte, come ora accade a gli abitatori sotto 'l polo. Ma questo siagli perdonato, e venghiamo al resto.

*SIMPL.* Segue: *Hanc autem gyrationem Terræ impossibilem esse, sic demonstramus.* Questo appresso è la dichiarazione della seguente figura, dove si veggono dipinti molti gravi descendenti, e leggieri ascendenti, e uccelli che si trattengono per aria, etc.

*SAGR.* Mostrate, di grazia. Oh che belle figure, che uccelli, che palle, e che altre belle cose son queste?

*SIMPL.* Queste son palle che vengono dal concavo della Luna.

*SAGR.* E questa che è?

*SIMPL.* È una chiocciola, che qua a Venezia chiaman *buovoli,* che ancor essa vien dal concavo della Luna.

*SAGR.* Sí, sí: quest'è che la Luna ha cosí grand'efficacia sopra questi pesci ostreacei, che noi chiamiamo pesci *armai.*

*SIMPL.* Quest'è poi quel calcolo ch'io dicevo, di questo viaggio in un giorno naturale, in un'ora, in un minuto primo ed in un secondo, che farebbe un punto della Terra posto sotto l'equinoziale, ed anco nel parallelo di 48 gradi. E poi segue questo, dov'io dubito non avere errato nel referirlo; però leggiamolo: *His positis, necesse est, Terra circulariter mota, omnia ex aëre eidem etc. Quod si hasce pilas æquales ponemus pondere, magnitudine, gravitate, et in concavo spheræ lunaris positas libero descensui permittamus, si motum deorsum æquemus celeritate motui circum (quod tamen secus est, cum pila A etc.), elabentur minimum (ut multum cedamus adversariis) dies sex: quo tempore sexies circa Terram etc.*

*SAL.* Voi pur troppo avevi fedelmente referita l'instanza di quest'uomo. Di qui potete comprender, Sig. Simplicio, con quanta cautela dovrebber andar quelli che vorrebber dar a credere altrui quelle cose che forse non

credono essi medesimi: perché mi pare impossibil cosa che quest'autore non si avesse ad accorgere ch' e' si figurava un cerchio, il cui diametro, che appresso i matematici è manco che la terza parte della circonferenza, fusse piú di 12 volte maggiore della medesima; errore che pone esser assai piú di 36 quello ch'è manco d'uno.

*SAGR.* Forse che queste proporzioni matematiche, che son vere in astratto, applicate poi in concreto a cerchi fisici ed elementari non rispondon cosí per appunto: se ben mi pare che i bottai, per trovare il semidiametro del fondo da farsi per la botte, si servono della regola in astratto de' matematici, ancorché tali fondi sien cose assai materiali e concrete. Però dica il Sig. Simplicio la scusa di quest'autore, e se gli pare che la fisica possa differir tanto dalla matematica.

*SIMPL.* La ritirata non mi par suffiziente, perché lo svario è troppo grande; e in questo caso non saprei che dire altro, se non che *quandoque bonus* etc. Ma posto che il calcolo del Sig. Salviati sia piú giusto, e che il tempo della scesa della palla non fusse piú di tre ore, parmi ad ogni modo che venendo dal concavo della Luna, distante per sí grand'intervallo, mirabil cosa sarebbe che ella avesse instinto da natura di mantenersi sempre sopra 'l medesimo punto della Terra al quale nella sua partita ella soprastava, e non piú tosto restar in dietro per lunghissimo intervallo.

*SAL.* L'effetto può esser mirabile, e non mirabile, ma naturale e ordinario, secondo che sono le cose precedenti. Imperocché, se la palla (conforme a' supposti che fa l'autore) mentre si tratteneva nel concavo della Luna aveva il moto circolare delle ventiquattr'ore insieme con la Terra e co 'l resto del contenuto dentro ad esso concavo, quella medesima virtú che la faceva andare in volta avanti lo scendere, continuerá di farla andar anco nello scendere; e *tantum abest* che ella non sia per se-

condare il moto della Terra, ma debba restare indietro, che piú tosto dovrebbe prevenirlo, essendoché nell'avvicinarsi alla Terra il moto in giro ha da esser fatto continuamente per cerchi minori: talché, mantenendosi nella palla quella medesima velocitá che ell'aveva nel concavo, dovrebbe anticipare, come ho detto, la vertigine della Terra. Ma se la palla nel concavo mancava della circolazione, non è in obbligo nello scendere di mantenersi perpendicolarmente sopra quel punto della Terra che gli era sottoposto quando la scesa cominciò; né il Copernico né alcuno de' suoi aderenti lo dirá.

*SIMPL.* Ma l'autore fará instanza, come voi vedete, domandando da qual principio dependa questo moto circolare de' gravi e de' leggieri, cioè se da principio interno o esterno.

*SAL.* Stando nel problema di che si tratta, dico che quel principio che faceva andar la palla in volta mentre era nel concavo lunare, è il medesimo che gli mantiene la circolazione anco nello scendere: lascerò poi che l'autore lo faccia interno o esterno a modo suo.

*SIMPL.* L'autore proverá che non può esser né interno né esterno.

*SAL.* Ed io risponderò che la palla nel concavo non si muoveva, e sarò libero dal dover dichiarare come discendendo resti sempre verticale al medesimo punto, attesoché ella non vi resterá.

*SIMPL.* Bene; ma come i gravi e i leggieri non possono aver principio né interno né esterno di muoversi circolarmente, né anco il globo terrestre si muoverá di moto circolare; e cosí avremo l'intento.

*SAL.* Io non ho detto che la Terra non abbia principio né esterno né interno al moto circolare, ma dico che non so qual de' dua ella si abbia; ed il mio non lo sapere non ha forza di levarglielo. Ma se questo autore sa da che principio sieno mossi in giro altri corpi mon-

dani, che sicuramente si muovono, dico che quello che fa muover la Terra è una cosa simile a quella per la quale si muove Marte, Giove, e che e' crede che si muova anco la sfera stellata; e se egli mi assicurerá chi sia il movente di uno di questi mobili, io mi obbligo a sapergli dire chi fa muover la Terra. Ma piú, io voglio far l'istesso s'ei mi sa insegnare chi muova le parti della Terra in giú.

*SIMPL.* La causa di quest'effetto è notissima, e ciaschedun sa che è la gravitá.

*SAL.* Voi errate, Sig. Simplicio; voi dovevi dire che ciaschedun sa ch'ella si chiama gravitá. Ma io non vi domando del nome, ma dell'essenza della cosa: della quale essenza voi non sapete punto piú di quello che voi sappiate dell'essenza del movente le stelle in giro, eccettuatone il nome, che a questa è stato posto e fatto familiare e domestico per la frequente esperienza che mille volte il giorno ne veggiamo; ma non è che realmente noi intendiamo piú, che principio o che virtú sia quella che muove la pietra in giú, di quel che noi sappiamo chi la muova in su, separata dal proiciente, o chi muova la Luna in giro, eccettoché (come ho detto) il nome, che piú singulare e proprio gli abbiamo assegnato di *gravitá,* doveché a quello con termine piú generico assegnamo *virtú impressa,* a quello diamo *intelligenza,* o *assistente,* o *informante,* ed a infiniti altri moti diamo loro per cagione la *natura.*

*SIMPL.* Parmi che quest'autore domandi assai manco di quello a che voi negate la risposta; poiché e' non vi chiede qual sia particolarmente e nominatamente il principio che muove i gravi e i leggieri in giro, ma, qualunque e' si sia, cerca solamente se voi lo stimate intrinseco o estrinseco: che se bene, v. g., io non so che cosa sia la gravitá, per la quale la Terra descende, so però ch'ell'è principio interno, poiché, non impedito, spontaneamente muove; ed all'incontro so che il prin-

cipio che la muove in su, è esterno, ancorché io non sappia che cosa sia la virtú impressale dal proiciente.

*SAL.* In quante quistioni bisognerebbe divertire, se noi volessimo decidere tutte le difficultá che si vengono attaccando l'una in conseguenza dell'altra! Voi chiamate principio esterno, ed anco lo chiamerete preternaturale e violento, quello che muove il proietto grave all'insú; ma forse non è egli meno interno e naturale che quello che lo muove in giú: può chiamarsi per avventura esterno e violento mentre il mobile è congiunto co 'l proiciente; ma separato, che cosa esterna rimane per motore della freccia o della palla? Bisogna pur necessariamente dire che quella virtú che la conduce in alto, sia non meno interna che quella che la muove in giú; ed io ho cosí per naturale il moto in su de i gravi per l'impeto concepito, come il moto in giú dependente dalla gravitá.

*SIMPL.* Questo non ammetterò io mai; perché questo ha il principio interno naturale e perpetuo, e quello, esterno violento e finito.

*SAL.* Se voi vi ritirate dal concedermi che i principii de i moti de i gravi in giú ed in su sieno egualmente interni e naturali, che fareste s'io vi dicessi che e' potessero anco essere il medesimo in numero?

*SIMPL.* Lo lascio giudicare a voi.

*SAL.* Anzi voglio io voi stesso per giudice. Però ditemi: credete voi che nel medesimo corpo naturale possano riseder principii interni che siano tra di loro contrarii?

*SIMPL.* Credo assolutamente di no.

*SAL.* Della terra, del piombo, dell'oro, ed in somma delle materie gravissime, quale stimate voi che sia la lor naturale intrinseca inclinazione, cioè a qual moto credete voi che 'l lor principio interno le tiri?

*SIMPL.* Al moto verso il centro delle cose gravi, cioè al centro dell'universo e della Terra, dove, non impedite, si condurrebbero.

*SAL.* Talché, quando il globo terrestre fusse perforato da un pozzo che passasse per il centro di esso, una palla d'artiglieria lasciata cader per esso, mossa da principio naturale ed intrinseco, si condurrebbe al centro; e tutto questo moto farebbe ella spontaneamente e per principio intrinseco: non sta cosí?

*SIMPL.* Cosí tengo io per fermo.

*SAL.* Ma giunta al centro, credete voi ch'ella passasse piú oltre, o pur che quivi cesserebbe immediatamente dal moto?

*SIMPL.* Credo che ella continuerebbe di muoversi per lunghissimo spazio.

*SAL.* Ma questo moto oltre al centro non sarebb'egli all'insú e, per vostro detto, preternaturale e violento? e da qual altro principio lo farete voi dependere, salvoché da quell'istesso che ha condotta la palla al centro, e che voi avete chiamato intrinseco e naturale? trovate voi un proiciente esterno, che gli sopraggiunga di nuovo per cacciarla in su. E questo che si dice del moto per il centro, si vede anco quassú da noi: imperocché l'impeto interno di un grave cadente per una superficie declive, se la medesima, piegandosi da basso, si refletterá in su, lo porterá, senza punto interrompere il moto, anco all'insú. Una palla di piombo pendente da uno spago, rimossa dal perpendicolo, descende spontaneamente, tirata dall'interna inclinazione, e senza interpor quiete trapassa il punto infimo, e senz'altro sopravvegnente motore si muove in su. Io so che voi non negherete che tanto è naturale ed interno de i gravi il principio che gli muove in giú, quanto de i leggieri quello che gli muove in su: onde io vi metto in considerazione una palla di legno, la quale scendendo per aria da grande altezza, e però movendosi da principio interno, giunta sopra una profonditá d'acqua, continua la sua scesa, e senz'altro motore esterno per lungo tratto si sommerge; e pure il moto in giú per

l'acqua gli è preternaturale, e con tutto ciò depende da principio che è interno, e non esterno della palla. Eccovi dunque dimostrato come un mobile può esser mosso, da uno stesso principio interno, di movimenti contrarii.

*SIMPL.* Io credo che a tutte queste instanze ci sieno risposte, benché per ora non mi sovvengano. Ma comunque ciò sia, continua l'autor di domandar da qual principio dependa questo moto circolare de i gravi e de i leggieri, cioè se da principio interno o esterno, e seguendo dimostra che non può esser né l'uno né l'altro, dicendo: *Si ab externo, Deusne illum excitat per continuum miraculum? an vero angelus? an aër? Et hunc quidem multi assignant. Sed contra...*

*SAL.* Non vi affaticate in legger l'instanze, perch'io non son di quelli che attribuisca tal principio all'aria ambiente. Quanto poi al miracolo o all'angelo, piú tosto inclinerei in quella parte; perché quello che comincia da divino miracolo o da operazione angelica, qual è la trasportazione d'una palla d'artiglieria nel concavo della Luna, non ha dell'improbabile che in virtú del medesimo principio faccia anco il resto. Ma quanto all'aria, a me basta che ella non impedisca il moto circolare de i mobili che per essa si dice che si muovono; e per ciò fare, basta (né piú si ricerca) che essa si muova dell'istesso moto, e che la medesima velocitá finisca le sue circolazioni che il globo terrestre.

*SIMPL.* Ed egli insurgerá parimente contro a questo, domandando chi conduce intorno l'aria, la natura o la violenza? e confuta la natura, con dire che ciò è contro alla veritá, all'esperienza, all'istesso Copernico.

*SAL.* Contro al Copernico non è altrimenti, il quale non scrive tal cosa, e quest'autor glie l'attribuisce con troppo eccesso di cortesia: anzi egli dice, e per mio parer dice bene, che la parte dell'aria vicina alla Terra, essendo piú presto evaporazion terrestre, può aver la medesima

natura, e naturalmente seguire il suo moto, o vero, per essergli contigua, seguirla in quella maniera che i Peripatetici dicono che la parte superiore e l'elemento del fuoco seguono il moto del concavo della Luna; sí che a loro tocca a dichiarare se cotal moto sia naturale o violento.

*SIMPL.* Replicherá l'autore, che se 'l Copernico fa muovere una parte dell'aria inferiore solamente, mancando di cotal moto la superiore, non potrá render ragione, come quell'aria quieta sia per poter condur seco i medesimi gravi e fargli secondare il moto della Terra.

*SAL.* Il Copernico dirá che questa propension naturale de i corpi elementari di seguire il moto terrestre ha una limitata sfera, fuor della quale cesserebbe tal naturale inclinazione; oltreché, come ho detto, non è l'aria quella che porta seco i mobili, i quali, sendo separati dalla Terra, seguono il suo moto; sí che cascano tutte le instanze che questo autor produce per provar che l'aria può non cagionar cotali effetti.

*SIMPL.* Come dunque ciò non sia, bisognerá dire che tali effetti dependano da principio interno; contro alla qual posizione *oboriuntur difficillimæ, immo inextricabiles, quæstiones secundæ,* che sono le seguenti: *Principium illud internum vel est accidens, vel substantia: si primum, quale nam illud? nam qualitas loco motiva circum hactenus nulla videtur esse agnita.*

*SAL.* Come non si ha notizia di alcuna? non ci sono queste, che muovon intorno tutte queste elementari materie, insieme con la Terra? Vedete come quest'autore suppon per vero quello ch'è in questione.

*SIMPL.* Ei dice che ciò non si vede, e parmi che abbia ragione in questo.

*SAL.* Non si vede da noi, perché andiamo in volta insieme con loro.

*SIMPL.* Sentite l'altra instanza: *Quæ etiam si esset, quomodo tamen inveniretur in rebus tam contrariis? in*

*igne ut in aqua? in aëre ut in terra? in viventibus ut in anima carentibus?*

*SAL.* Posto per ora che l'acqua e il fuoco sien contrarii, come anche l'aria e la terra (che pur ci sarebbe da dire assai), il piú che da questo ne possa seguire, sará che ad essi non possono esser comuni i moti che tra loro sien contrarii; sí che, v. g., il moto in su, che naturalmente compete al fuoco, non possa competere all'acqua, ma che, sí come essa è per natura contraria al fuoco, cosí a lei convenga quel moto che è contrario al moto del fuoco, che sará il moto *deorsum*: ma il moto circolare, che non è contrario né al *sursum* né al *deorsum,* anzi che si può mescolare con amendue, come il medesimo Aristotile afferma, perché non potrá egualmente competere a i gravi ed ai leggieri? I moti poi che non posson esser comuni a i viventi ed a i non viventi, son quelli che dependon dall'anima; ma quelli che son del corpo, in quanto egli è elementare, ed in conseguenza participante delle qualitá degli elementi, perché non hanno ad esser comuni al cadavero ed al vivente? E però, quando il moto circolare sia proprio degli elementi, dovrá esser comune de i misti ancora.

*SAGR.* È forza che quest'autor creda, che cadendo una gatta morta da una finestra, non possa esser che anco viva ci potesse cadere, non essendo cosa conveniente che un cadavero partecipi delle qualitá che convengono ad un vivente.

*SAL.* Non conclude, dunque, il discorso di quest'autore contro a chi dicesse, il principio del moto circolare de i gravi e de i leggieri esser un accidente interno. Non so quanto e' sia per dimostrare che non possa esser una sustanza.

*SIMPL.* Insurge contro a questo con molte opposizioni, la prima delle quali è questa: *Si secundum (nempe si dicas, tale principium esse substantiam), illud est aut*

*materia, aut forma, aut compositum; sed repugnant iterum tot diversæ rerum naturæ, quales sunt aves, limaces, saxa, sagittæ, nives, fumi, grandines, pisces, etc., quæ tamen omnia, specie et genere differentia, moverentur a natura sua circulariter, ipsa naturis diversissima, etc.*

*SAL.* Se queste cose nominate sono di nature diverse, e le cose di nature diverse non possono aver un moto comune, bisognerá, quando si debba sodisfare a tutte, pensar ad altro che a due moti solamente in su e in giú; e se se ne deve trovar uno per le freccie, uno per le lumache, un altro per i sassi, uno per i pesci, bisognerá pensare anco a i lombrichi e a i topazii e all'agarico, che non son men differenti di natura tra di loro che la gragnuola e la neve.

*SIMPL.* Par che voi ve ne burliate di questi argomenti.

*SAL.* Anzi no, Sig. Simplicio; ma giá si è risposto di sopra, cioè che se un moto in giú o vero in su può convenire alle cose nominate, potrá non meno convenir loro un circolare. E stando nella dottrina peripatetica, non porrete voi diversitá maggiore tra una cometa elementare e una stella celeste, che tra un pesce e un uccello? e pur quelle si muovono amendue circolarmente. Or seguite il secondo argumento.

*SIMPL. Si Terra staret per voluntatem Dei, rotarentne cætera annon? si hoc, falsum est a natura gyrari; si illud, redeunt priores quæstiones; et sane mirum esset, quod gavia pisciculo, alauda nidulo suo et corvus limaci petræque, etiam volens, imminere non posset.*

*SAL.* Io per me darei una risposta generale: che, dato per volontá di Dio che la Terra cessasse dalla vertigine diurna, quegli uccelli farebber tutto quello che alla medesima volontá di Dio piacesse. Ma se pur cotesto autore desiderasse una piú particolar risposta, gli direi che e' farebber tutto l'opposito di quello che e' facessero quando,

mentre eglino separati dalla Terra si trattenesser per aria, il globo terrestre per volontá divina si mettesse inaspettatamente in un moto precipitosissimo: tocca ora a quest'autore ad assicurarci di quello che in tal caso accderebbe.

*SAGR.* Di grazia, Sig. Salviati, concedete a mia richiesta a quest'autore, che fermandosi la Terra per volontá di Dio, l'altre cose da quella separate continuasser d'andar in volta del natural movimento loro, e sentiamo quali impossibili o inconvenienti ne seguirebbero: perché io per me non so veder disordini maggiori di questi che produce l'autor medesimo, cioè che l'allodole, ancorché le volessero, non si potrebber trattener sopra i nidi loro, né i corbi sopra le lumache o sopra i sassi; dal che ne seguirebbe che a i corbi converrebbe patirsi la voglia delle lumache, e gli allodolini si morrebber di fame e di freddo, non potendo esser né imbeccati né covati dalle lor madri: questa è tutta la rovina ch'io so ritrar che seguirebbe, stante il detto dell'autore. Vedete voi, Sig. Simplicio, se maggiori inconvenienti seguir ne dovessero.

*SIMPL.* Io non so scorger di maggiori, ma è ben credibile che l'autore ci scorga, oltre a questi, altri disordini in natura, che forse per suoi degni rispetti non ha volsuti produrre. Seguirò dunque la terza instanza: *Insuper, quî fit ut istæ res tam variæ tantum moveantur ab occasu in ortum parallelæ ad æquatorem? ut semper moveantur, numquam quiescant?*

*SAL.* Muovonsi da occidente in oriente, parallele all'equinoziale, senza fermarsi, in quella maniera appunto che voi credete che le stelle fisse si muovano da levante a ponente, parallele all'equinoziale, senza fermarsi.

*SIMPL. Quare quo sunt altiores celerius, quo humiliores tardius?*

*SAL.* Perché in una sfera o in un cerchio chi si volga intorno al suo centro, le parti piú remote descrivono

cerchi maggiori, e le piú vicine gli descrivono nell'istesso tempo minori.

*SIMPL. Quare quæ æquinoctiali propiores in maiori, quæ remotiores in minori, circulo feruntur?*

*SAL.* Per immitar la sfera stellata, nella quale le piú vicine all'equinoziale si muovon in cerchi maggiori che le piú lontane.

*SIMPL. Quare pila eadem sub æquinoctiali tota circa centrum Terræ ambitu maximo, celeritate incredibili, sub polo vero circa centrum proprium gyro nullo, tarditate suprema, volveretur?*

*SAL.* Per immitar le stelle del firmamento, che farebbon l'istesso se 'l moto diurno fusse loro.

*SIMPL. Quare eadem res, pila v. g. plumbea, si semel Terram circuivit descripto circulo maximo, eamdem ubique non circummigret secundum circulum maximum, sed translata extra æquinoctialem in circulis minoribus agetur?*

*SAL.* Perché cosí farebbero, anzi pure hanno fatto in dottrina di Tolomeo, alcune stelle fisse, che giá erano vicinissime all'equinoziale e descrivevan cerchi grandissimi, ed ora, che ne son lontane, gli descrivon minori.

*SAGR.* Oh s'io potessi tenere a mente tutte queste belle cose, mi parrebbe pur d'aver fatto il grand'acquisto! Bisogna, Sig. Simplicio, che voi me lo prestiate questo libretto, perché egli è forza che perentro vi sia un mare di cose peregrine ed esquisitissime.

*SIMPL.* Io ve ne farò un presente.

*SAGR.* Oh questo no, io non ve ne priverei mai. Ma son finite ancora le interrogazioni?

*SIMPL.* Signor no; sentite pure: *Si latio circularis gravibus et levibus est naturalis, qualis est ea quæ fit secundum lineam rectam? nam si naturalis, quomodo et is motus qui circum est, naturalis est, cum specie differat a recto? si violentus, quî fit ut missile ignitum, sursum*

*evolans, scintillosum caput sursum a Terra, non autem circum, volvatur, etc.?*

*SAL.* Giá mille volte si è detto che il moto circolare è naturale del tutto e delle parti, mentre sono in ottima disposizione: il retto è per ridurr'all'ordine le parti disordinate; se ben meglio è dire che mai, né ordinate né disordinate, non si muovon di moto retto, ma di un moto misto, che anco potrebb'esser circolare schietto; ma a noi resta visibile e osservabile una parte sola di questo moto misto, cioè la parte del retto, restandoci l'altra parte del circolare impercettibile, perché noi ancora lo participiamo: e questo risponde a i razzi, li quali si muovono in su e in giro, ma noi non possiamo distinguer il circolare, perché di quello ci muoviamo noi ancora. Ma quest'autore non credo che abbia mai capita questa mistione, poiché si vede come egli resolutamente dice che i razzi vanno in su a diritto e non vanno altrimenti in giro.

*SIMPL. Quare centrum spheræ delapsæ sub æquatore spiram describit in eius plano, sub aliis parallelis spiram describit in cono? sub polo descendit in axe, lineam gyralem decurrens in superficie cylindrica consignatam?*

*SAL.* Perché delle linee tirate dal centro alla circonferenza della sfera, che son quelle per le quali i gravi descendono, quella che termina nell'equinoziale disegna un cerchio, e quelle che terminano in altri paralleli descrivon superficie coniche, e l'asse non descrive altro, ma si resta nell'esser suo. E se io vi debbo dire il mio parer liberamente, dirò che non so ritrarre da tutte queste interrogazioni costrutto nissuno che rilievi contro al moto della Terra; perché s'io domandassi a quest'autore (concedutogli che la Terra non si muova) quello che accaderebbe di tutti questi particolari, dato che ella si movesse come vuole il Copernico, son ben sicuro che e' direbbe che ne seguirebbon tutti questi effetti, che egli adesso

oppone come inconvenienti per rimuover la mobilitá; talché nella mente di quest'uomo le conseguenze necessarie vengon reputate assurdi. Ma, di grazia, se ci è altro, spediamoci da questo tedio.

*SIMPL.* In questo che segue, ci è contro al Copernico e suoi seguaci, che voglion che il moto delle parti, separate dal suo tutto, sia solo per riunirsi al suo tutto, ma che naturale assolutamente sia il muoversi circolarmente alla vertigine diurna; contro a i quali instá dicendo che, conforme all'opinion di costoro, *si tota Terra, una cum aqua, in nihilum redigeretur, nulla grando aut pluvia e nube decideret, sed naturaliter tantum circumferretur; neque ignis ullus aut igneum ascenderet, cum, illorum non improbabili sententia, ignis nullus sit supra.*

*SAL.* La providenza di questo filosofo è mirabile e degna di gran lode, attesoché e' non si contenta di pensare alle cose che potrebbon accadere stante il corso della natura, ma vuol trovarsi provvisto in occasione che seguissero di quelle cose che assolutamente si sa che non sono mai per seguire. Io voglio dunque, per sentir qualche bella sottigliezza, concedergli che quando la Terra e l'acqua andassero in niente, né le grandini né la pioggia cadessero piú, né le materie ignee andasser piú in alto, ma si trattenesser girando: che sará poi? e che mi opporrá il filosofo?

*SIMPL.* L'opposizione è nelle parole che seguono immediatamente; eccole qui: *Quibus tamen experientia et ratio adversatur.*

*SAL.* Ora mi convien cedere, poiché egli ha sí gran vantaggio sopra di me, qual è l'esperienza, della quale io manco; perché sin ora non mi son mai incontrato in vedere che 'l globo terrestre, con l'elemento dell'acqua, sia andato in niente, sí ch'io abbia potuto osservare quel che in questo piccol finimondo faceva la gragnuola e l'acqua. Ma ci dic'egli almanco, per nostra scienza, quel che facevano?

*SIMPL.* Non lo dice altrimenti.

*SAL.* Pagherei qualsivoglia cosa a potermi abboccar con questa persona, per domandargli, se quando questo globo sparí, e' portò via anco il centro comune della gravitá, sí com'io credo; nel qual caso, penso che la grandine e l'acqua restassero come insensate e stolide tra le nugole, senza saper che farsi di loro. Potrebbe anco esser che, attratte da quel grande spazio vacuo, lasciato mediante la partita del globo terrestre, si rarefacesser tutti gli ambienti, ed in particolar l'aria, che è sommamente distraibile, e concorressero con somma velocitá a riempierlo; e forse i corpi piú solidi e materiali, come gli uccelli, che pur di ragione ne dovevano esser molti per aria, si ritirarono piú verso il centro della grande sfera vacua (che par ben ragionevole che alle sustanze che sotto minor mole contengono assai materia, sieno assegnati i luoghi piú angusti, lasciando alle piú rare i piú ampli), e quivi, mortisi finalmente di fame e risoluti in terra, formassero un nuovo globettino, con quella poca di acqua che si trovava allora tra' nugoli. Potrebbe anco essere che le medesime materie, come quelle che non veggon lume, non s'accorgessero della partita della Terra, e che alla cieca scendessero al solito, pensando d'incontrarla, e a poco a poco si conducessero al centro, dove anco di presente andrebbero se l'istesso globo non l'impedisse. E finalmente, per dare a questo filosofo una meno irrisoluta risposta, gli dico che so tanto di quel che seguirebbe dopo l'annichilazione del globo terrestre, quanto egli avrebbe saputo che fusse per seguir di esso ed intorno ad esso avanti che fusse creato: e perché io son sicuro ch' e' direbbe che non si sarebbe né anco potuto immaginare nissuna delle cose seguite, delle quali la sola esperienza l'ha fatto scienziato, dovrá non mi negar perdono e scusarmi s'io non so quel che egli sa delle cose che seguirebbero doppo l'annichilazione di esso globo, atteso che io

manco di quest'esperienza che egli ha. Dite ora se si è altra cosa?

*SIMPL.* Ci è questa figura, che rappresenta il globo terrestre con una gran cavitá intorno al suo centro, ripiena d'aria; e per mostrare che i gravi non si muovono in giú per unirsi co 'l globo terrestre, come dice il Copernico, costituisce questa pietra nel centro, e domanda, posta in libertá quel che ella farebbe; ed un'altra ne pone nella concavitá di questa gran caverna, e fa l'istessa interrogazione, dicendo quanto alla prima: *Lapis in centro constitutus aut ascendet ad Terram in punctum aliquod, aut non: si secundum, falsum est partes ob solam seiunctionem a toto ad illud moveri; si primum, omnis ratio et experientia renititur, neque gravia in suæ gravitatis centro conquiescent. Item, si suspensus lapis liberatus decidat in centrum, separabit se a toto, contra Copernicum; si pendeat, refragatur omnis experientia, cum videamus integros fornices corruere.*

*SAL.* Risponderò, benché con mio disavvantaggio grande, giá che son alle mani con chi ha veduto per esperienza ciò che fanno questi sassi in questa gran caverna, cosa che non ho veduta io, e dirò che credo che prima siano le cose gravi che il centro comune della gravitá, sí che non un centro, che altro non è che un punto indivisibile, e però di nessuna efficacia, sia quello che attragga a sé le materie gravi, ma che esse materie, cospirando naturalmente all'unione, si formino un comun centro, che è quello intorno al quale consistono parti di eguali momenti: onde stimo, che trasferendosi il grande aggregato de i gravi in qualsivoglia luogo, le particelle che dal tutto fusser separate lo seguirebbero, e non impedite lo penetrerebbero sin dove trovassero parti men gravi di loro, ma pervenute sin dove s'incontrassero in materie piú gravi, non scenderebber piú. E però stimo che nella caverna ripiena d'aria tutta la volta premerebbe, e solo

violentemente si sostenterebbe sopra quell'aria, quando la durezza non potesse esser superata e rotta dalla gravitá; ma sassi staccati credo che scenderebbero al centro, e non soprannoterebbero all'aria: né per ciò si potrebbe dire che non si movessero al suo tutto, movendosi lá dove tutte le parti del tutto si moverebbero, quando non fussero impedite.

*SIMPL.* Quel che resta è certo errore ch'ei nota in un seguace del Copernico, il quale, facendo che la Terra si muova del moto annuo e del diurno in quella guisa che la ruota del carro si muove sopra il cerchio della Terra ed in se stessa, veniva a fare o il globo terrestre troppo grande o l'orbe magno troppo piccolo; attesoché 365 revoluzioni dell'equinoziale son meno assai che la circonferenza dell'orbe magno.

*SAL.* Avvertite che voi equivocate, e dite il contrario di quello che bisogna che sia scritto nel libretto: imperocché bisogna dire che quel tale autore veniva a fare il globo terrestre troppo piccolo o l'orbe magno troppo grande, e non il terrestre troppo grande e l'annuo troppo piccolo.

*SIMPL.* L'equivoco non è altrimenti mio: ecco qui le parole del libretto: *Non videt quod vel circulum annuum æquo minorem, vel orbem terreum iusto multo fabricet maiorem.*

*SAL.* Se il primo autore abbia errato, io non lo posso sapere, poichè l'autor del libretto non lo nomina; ma ben è manifesto e inescusabile l'error del libretto, abbia o non abbia errato quel primo seguace del Copernico, poiché quel del libretto trapassa senza accorgersi un error sí materiale, e non lo nota e non lo emenda. Ma questo siagli perdonato, come errore piú tosto d'inavertenza che d'altro. Oltre che, se non ch'io sono omai stracco e sazio di piú lungamente occuparmi e consumare il tempo con assai poca utilitá in queste molto leggieri al-

tercazioni, potrei mostrare come non è impossibile che un cerchio, anco non maggior d'una ruota d'un carro, co 'l dar non pur 365, ma anco meno di 20 revoluzioni, può descrivere o misurare la circonferenza non pur dell'orbe magno, ma di uno mille volte maggiore: e questo dico per mostrare che non mancano sottigliezze assai maggiori di questa, con la quale quest'autore nota l'error del Copernico. Ma, di grazia, respiriamo un poco, per venir poi a quest'altro filosofo, oppositor del medesimo Copernico.

*SAGR.* Veramente ne ho bisogna io ancora, benché abbia solamente affaticato gli orecchi; e quando io pensassi di non aver a sentir cose piú ingegnose in quest'altro autore, non so s'io mi risolvessi a andarmene a i freschi in gondola.

*SIMPL.* Credo che sentirete cose di maggior polso, perché quest'è filosofo consumatissimo, e anco gran matematico, ed ha confutato Ticone in materia delle comete e delle stelle nuove.

*SAL.* È egli forse l'autor medesimo dell'Antiticone?

*SIMPL.* È quello stesso: ma la confutazione contro alle stelle nuove non è nell'Antiticone, se non in quanto e' dimostra che elle non erano progiudiziali all'inalterabilitá ed ingenerabilitá del cielo, sí come giá vi dissi: ma doppo l'Antiticone, avendo trovato per via di parallasse modo di dimostrare che esse ancora son cose elementari e contenute dentro al concavo della Luna, ha scritto quest'altro libro: *De tribus novis stellis* etc., ed inseritovi anco gli argomenti contro al Copernico. Io l'altra volta vi produssi quello ch'egli aveva scritto circa queste stelle nuove nell'Antiticone, dove egli non negava che le fussero nel cielo, ma dimostrava che la lor produzione non alterava l'inalterabilitá del cielo, e ciò facev'egli con discorso puro filosofico, nel modo ch'io vi dissi; e non mi sovvenne di dirvi come di poi aveva trovato modo di rimuoverle dal cielo, perché, procedendo

egli in questa confutazione per via di computi e di parallassi, materie poco o niente comprese da me, non l'avevo lette, e solo avevo fatto studio sopra queste instanze contro al moto della Terra, che son pure naturali.

*SAL.* Intendo benissimo, e converrá, doppo che avremo sentite le opposizioni al Copernico, che sentiamo, o veggiamo almeno, la maniera con la quale per via di parallasse dimostra essere state elementari quelle nuove stelle, che tanti astronomi di gran nome costituiron tutti altissime e tra le stelle del firmamento; e come quest'autore conduce a termine una tanta impresa, di ritirar di cielo le nuove stelle sin dentro alla sfera elementare, sará ben degno d'esser grandemente esaltato e trasferito esso tra le stelle, o almeno che per fama sia tra quelle eternato il suo nome. Però spediamoci quanto prima da questa parte, che oppone all'oppinion del Copernico, e cominciate a portare le sue instanze.

*SIMPL.* Queste non occorrerá leggerle *ad verbum,* perché sono molto prolisse; ma io, come vedete, nel leggerle attentamente piú volte, ho contrassegnato nella margine le parole dove consiste tutto il nervo della dimostrazione, e quella basterá leggere. Il primo argomento comincia qui: *Et primo, si opinio Copernici recipiatur, criterium naturalis philosophiæ, ni prorsus tollatur, vehementer saltem labefactari videtur.* Il qual criterio vuole, secondo l'opinione di tutte le sette de' filosofi, che il senso e l'esperienza siano le nostre scorte nel filosofare; ma nella posizion del Copernico i sensi vengono a ingannarsi grandemente, mentre visibilmente scorgono da vicino, in mezi purissimi, i corpi gravissimi scender rettamente a perpendicolo, né mai deviar un sol capello dalla linea retta; con tutto ciò per il Copernico la vista in cosa tanto chiara s'inganna, e quel moto non è altrimenti retto, ma misto di retto e circolare.

*SAL.* Questo è il primo argomento che Aristotile e Tolomeo e tutti i lor seguaci producono: al quale si è abbondantemente risposto, e mostrato il paralogismo, ed assai apertamente dichiarato come il moto comune a noi ed a gli altri mobili è come se non fusse. Ma perché le conclusioni vere hanno mille favorevoli rincontri che le confermano, voglio, in grazia di questo filosofo, aggiunger qualche altra cosa; e voi, Sig. Simplicio, facendo la parte sua, rispondetemi alle domande. E prima, ditemi: che effetto fa in voi quella pietra la quale, cadendo dalla cima della torre, è cagione che voi di tal movimento vi accorgiate? perché se 'l suo cadere nulla di piú o di nuovo operasse in voi di quello che si operava la sua quiete in cima della torre, voi sicuramente non vi accorgereste della sua scesa, né distinguereste il suo muoversi dal suo star ferma.

*SIMPL.* Comprendo il suo discendere in relazione alla torre, perché or la veggo a canto a un tal segno di essa torre, poi ad un basso, e cosí successivamente, sin che la scorgo giunta in terra.

*SAL.* Adunque, se quella pietra fusse caduta da gli artigli d'una volante aquila e scendesse per la semplice aria invisibile, e voi non aveste altro oggetto visibile e stabile con chi far parallelo di quella, non potreste il suo moto comprendere?

*SIMPL.* Anzi pur me n'accorgerei, poiché, per vederla mentre è altissima, mi converrebbe alzar la testa, e secondo ch'ella venisse calando, mi bisognerebbe abbassarla, ed in somma muover continuamente o quella o gli occhi, secondando il suo moto.

*SAL.* Ora avete data la vera risposta. Voi conoscete dunque la quiete di quel sasso, mentre senza muover punto l'occhio ve lo vedete sempre avanti, e conoscete ch'ei si muove, quando, per non lo perder di vista, vi convien muover l'organo della vista, cioè l'occhio.

Adunque, tuttavoltaché senza muover mai l'occhio voi vi vedeste continuamente un oggetto nell'istesso aspetto, sempre lo giudichereste immobile.

*SIMPL.* Credo che cosí bisognasse necessariamente.

*SAL.* Figuratevi ora d'esser in una nave, e d'aver fissato l'occhio alla punta dell'antenna: credete voi che, perché la nave si muovesse anco velocissimamente, vi bisognasse muover l'occhio per mantener la vista sempre alla punta dell'antenna e seguitare il suo moto?

*SIMPL.* Son sicuro che non bisognerebbe far mutazion nessuna, e che non solo la vista, ma quando io v'avessi drizzato la mira d'un archibuso, mai per qualsivoglia moto della nave non mi bisognerebbe muoverla un pelo per mantenervela aggiustata.

*SAL.* E questo avviene perché il moto che conferisce la nave all'antenna, lo conferisce anche a voi ed al vostro occhio, sí che non vi convien muoverlo punto per rimirar la cima dell'antenna; ed in conseguenza ella vi apparisce immobile. E tanto è che il raggio della vista vadia dall'occhio all'antenna, quanto se una corda fusse legata tra due termini della nave: ora, cento corde sono a diversi termini fermate, e negli stessi posti si conservano, muovasi la nave o stia ferma. Ora trasferite questo discorso alla vertigine della Terra ed al sasso posto in cima della torre, nel quale voi non potete discernere il moto, perché quel movimento che bisogna per seguirlo, l'avete voi comunemente con lui dalla Terra, né vi convien muover l'occhio; quando poi gli sopraggiugne il moto all'ingiú, che è suo particolare, e non vostro, e che si mescola co 'l circolare, la parte del circolare che è comune della pietra e dell'occhio, continua d'esser impercettibile, e solo si fa sensibile il retto, perché per seguirla vi convien muover l'occhio abbassandolo. Vorrei, per tòr d'error questo filosofo, potergli dire che, una volta andando in barca, facesse d'avervi un vaso assai profondo pieno d'acqua, ed

avesse accomodato una palla di cera o d'altra materia che lentissimamente scendesse al fondo, sí che in un minuto d'ora appena calasse un braccio, e facendo andar la barca quanto piú velocemente potesse, talché in un minuto d'ora facesse piú di cento braccia, leggiermente immergesse nell'acqua la detta palla e la lasciasse liberamente scendere, e con diligenza osservasse il suo moto: egli primieramente la vedrebbe andare a dirittura verso quel punto del fondo del vaso dove tenderebbe quando la barca stesse ferma, ed all'occhio suo ed in relazione al vaso tal moto apparirebbe perpendicolarissimo e rettissimo; e pure non si può dir che non fusse composto del retto in giú e del circolare intorno all'elemento dell'acqua. E se queste cose accaggiono in moti non naturali, ed in materie che noi possiamo farne l'esperienze nel loro stato di quiete e poi nel contrario del moto, e pur, quanto all'apparenza, non si scorge diversitá alcuna e par che ingannino il senso, che vogliamo noi distinguere circa alla Terra, la quale perpetuamente è stata nella medesima costituzione, quanto al moto o alla quiete? ed in qual tempo vogliamo in essa sperimentare se differenza alcuna si scorge tra questi accidenti del moto locale ne' suoi diversi stati di moto e di quiete, se ella in un solo di questi due eternamente si mantiene?

*SAGR.* Questi discorsi m'hanno racconciato alquanto lo stomaco, il quale quei pesci e quelle lumache in parte mi avevano conturbato; ed il primo m'ha fatto sovvenire la correzione d'un errore, il quale ha tanto apparenza di vero, che non so se di mille uno non l'ammettesse per indubitato. E questo fu, che navigando in Soria, e trovandomi un telescopio assai buono, statomi donato dal nostro comune amico, che non molti giorni avanti l'aveva investigato, proposi a quei marinari che sarebbe stato di gran benefizio nella navigazione l'adoperarlo su la gaggia della nave per iscoprir vasselli da lontano e ri-

conoscergli: fu approvato il benefizio, ma opposta la difficultá del poterlo usare mediante il continuo fluttuar della nave, e massime in su la cima dell'albero, dove l'agitazione è tanto maggiore, e che meglio sarebbe stato chi l'avese potuto adoperare al piede, dove tal movimento è minore che in qualsivoglia altro luogo del vassello. Io (non voglio ascondere l'error mio) concorsi nel medesimo parere, e per allora non replicai altro, né saprei dirvi da che mosso, tornai tra me stesso a ruminar sopra questo fatto, e finalmente m'accorsi della mia semplicitá (ma però scusabile) nell'ammetter per vero quello che è falsissimo: dico falso, che l'agitazion massima della gaggia, in comparazion della piccola del piede dell'albero, debba render piú difficile l'uso del telescopio nell'incontrar l'oggetto.

*SAL.* Io sarei stato compagno de i marinari ed anche vostro, su 'l principio.

*SIMPL.* Ed io parimente sarei stato, e sono ancora; né crederei co 'l pensarvi cent'anni intenderla altrimenti.

*SAGR.* Potrò dunque io questa volta farvi a tutti due (come si dice) il maestro addosso: e perché il proceder per interrogazioni mi par che dilucidi assai le cose, oltre al gusto che si ha dello scalzare il compagno, cavandogli di bocca quel che non sapeva di sapere, mi servirò di tale artifizio. E prima io suppongo che le navi, fuste o altri legni, che si cerca di scoprire e riconoscere, sieno lontani assai, cioè 4, 6, 10 o 20 miglia, perché per riconoscer i vicini non c'è bisogno d'occhiali; ed in conseguenza il telescopio può, in tanta distanza di 4 o 6 miglia, comodamente scoprire tutto 'l vassello, ed anco machina assai maggiore. Ora io domando, quali in ispezie e quanti in numero siano i movimenti che si fanno nella gaggia, dependenti dalla fluttuazion della nave.

*SAL.* Figuriamoci che la nave vadia verso levante: prima, nel mar tranquillissimo, non ci sarebbe altro

moto che questo progressivo; ma aggiunta l'agitazion dell'onde, ce ne sará uno che, alzando ed abbassando vicendevolmente la poppa e la prua, fa che la gaggia inclina innanzi e indietro; altre onde, facendo andare il vassello alla banda, piegano l'albero a destra e a sinistra; altre posson girare alquanto la nave e farla defletter, diremo con l'artimone, dal dritto punto orientale or verso greco or verso sirocco; altre, sollevando per di sotto la carina, potrebber far che la nave, senza deflettere, solamente si alzasse ed abbassasse: ed in somma parmi che in spezie questi movimenti sien due, uno, cioè, che muta per angolo la direzion del telescopio, e l'altro che la muta, diremo, per linea, senza mutar angolo, cioè mantenendo sempre la canna dello strumento parallela a se stessa.

*SAGR.* Ditemi appresso: se noi, avendo prima drizzato il telescopio lá a quella torre di Burano, lontana di qua sei miglia, lo piegassimo per angolo a destra o a sinistra, o vero in su o in giú, solamente quanto è un nero d'ugna, che effetto ci farebbe circa l'incontrar essa torre?

*SAL.* Ce la farebbe immediate sparir dalla vista, perché una tal declinazione, benché piccolissima qui, può importar lá le centinaia e le migliaia delle braccia.

*SAGR.* Ma se senza mutar l'angolo, conservando sempre la canna parallela a se stessa, noi la trasferissimo 10 o 12 braccia piú lontana, a destra o a sinistra, in alto o a basso, che effetto ci cagionerebbe ella quanto alla torre?

*SAL.* Assolutamente impercettibile; perché, sendo gli spazii qui e lá contenuti tra raggi paralleli, le mutazioni fatte qui e lá convien che sieno eguali; e perché lo spazio che scuopre lá lo strumento è capace di molte di quelle torri, però non la perderemmo altrimenti di vista.

*SAGR.* Tornando ora alla nave, possiamo indubitabilmente affermare, che il muovere il telescopio a destra

o a sinistra, in su o in giú, ed anco innanzi o indietro, 20 o 25 braccia, mantenendolo però sempre parallelo a se stesso, non può sviare il raggio visivo dal punto osservato nell'oggetto piú che le medesime 25 braccia; e perché nella lontananza di 8 o 10 miglia la scoperta dello strumento abbraccia spazio molto piú largo che la fusta o altro legno veduto, però tal piccola mutazione non me lo fa perder di vista. L'impedimento dunque e la causa dello smarrir l'oggetto non ci può venire se non dalla mutazion fatta per angolo, giá che per l'agitazion della nave la trasportazion del telescopio in alto o a basso, a destra o a sinistra, non può importar gran numero di braccia. Ora supponete d'aver due telescopii fermati uno all'inferior parte dell'albero della nave, e l'altro alla cima non pur dell'albero, ma anco dell'antenna altissima, quando con essa si fa la penna, e che amendue sien drizzati al vassello discosto 10 miglia: ditemi se voi credete che, per qual si sia agitazion della nave e inclinazion dell'albero, maggior mutazione, quanto all'angolo, si faccia nella canna altissima che nella infima. Alzando un'onda la prua, fará ben dare indietro la punta dell'antenna 30 o 40 braccia piú che il piede dell'albero, e verrá a ritirar indietro la canna superiore per tanto spazio, e la inferiore un palmo solamente; ma l'angolo tanto si altera nell'uno strumento quanto nell'altro: e parimente un'onda che venga per banda, trasporta a destra ed a sinistra cento volte piú la canna alta che la bassa; ma gli angoli o non si mutano o si alterano egualmente: ma la mutazione a destra o a sinistra, innanzi o in dietro, in su o in giú, non reca impedimento sensibile nella veduta de gli oggetti lontani, ma sí bene grandissima l'alterazione dell'angolo: adunque bisogna necessariamente confessare che l'uso del telescopio nella sommitá dell'albero non è piú difficile che al piede, avvenga che le mutazioni angolari son eguali in amendue i luoghi.

*SAL.* Quanto bisogna andar circospetto prima che affermare o negare una proposizione! Io torno a dire, che nel sentir pronunziar resolutamente che per il movimento maggiore fatto nella sommitá dell'albero che nel piede, ciascuno si persuaderá che grandemente sia piú difficile l'uso del telescopio su alto che a basso. E cosí anco voglio scusar quei filosofi che si disperano e si gettan via contro a quelli che non gli voglion concedere che quella palla d'artiglieria, che e' veggon chiaramente venire a basso per una linea retta e perpendicolare, assolutamente si muova in quel modo, ma voglion che 'l moto suo sia per un arco, ed anco molto e molto inclinato e trasversale. Ma lasciamogli in quest'angustia, e sentiamo l'altre opposizioni che l'autore che aviamo a mano fa contro al Copernico.

*SIMPL.* Continua pur l'autore di mostrare come in dottrina del Copernico bisogna negare i sensi, e le sensazioni massime, qual sarebbe se noi, che sentiamo il ventilar d'una leggierissima aura, non abbiamo poi a sentire l'impeto d'un vento perpetuo che ci ferisce con una velocitá che scorre piú di 2529 miglia per ora; ché tanto è lo spazio che il centro della Terra co 'l moto annuo trapassa in un'ora per la circonferenza dell'orbe magno, come egli diligentemente calcola, e perché, come ei dice pur di parer del Copernico, *cum Terra movetur circumpositus aër; motus tamen eius, velocior licet ac rapidior celerrimo quocumque vento, a nobis non sentiretur, sed summa tum tranquillitas reputaretur, nisi alius motus accederet. Quid est vero decipi sensum, nisi hæc esset deceptio?*

*SAL.* È forza che questo filosofo creda che quella Terra che il Copernico fa andare in giro, insieme con l'aria ambiente, per la circonferenza dell'orbe magno, non sia questa dove noi abitiamo, ma un'altra separata, perché questa nostra conduce seco noi ancora, con la

medesima velocitá sua e dell'aria circostante: e qual ferita possiam noi sentire, mentre fuggiamo con egual corso a quello di chi ci vuol giostrare? Questo Signore s'è scordato che noi ancora siamo, non men che la Terra e l'aria, menati in volta, e che in conseguenza sempre siamo toccati dalla medesima parte d'aria, la quale però non ci ferisce.

*SIMPL.* Anzi no: eccovi le parole che immediatamente seguono: *Præterea nos quoque rotamur ex circumductione Terræ* etc.

*SAL.* Ora non lo posso piú né aiutare né scusare; scusatelo voi e aiutatelo, Sig. Simplicio.

*SIMPL.* Per ora, cosí improvvisamente, non mi sovvien difesa di mia sodisfazione.

*SAL.* Ombè, ci penserete stanotte, e difenderetelo poi domani: intanto sentiamo l'altre opposizioni.

*SIMPL.* Séguita pur l'istessa instanza, mostrando che in via del Copernico bisogna negar le sensazioni proprie. Imperocché questo principio, per il quale noi andiamo intorno con la Terra, o è nostro intrinseco, o ci è esterno, cioè un rapimento di essa Terra: e se questo secondo è, non sentendo noi cotal rapimento, convien dire che 'l senso del tatto non senta il proprio obietto congiunto, né la sua impressione nel sensorio; ma se il principio è intrinseco, noi non sentiremo un moto locale derivante da noi medesimi, e non ci accorgeremo mai di una propensione perpetuamente annessa con esso noi.

*SAL.* Talché l'instanza di questo filosofo batte qua, che, sia quel principio, per il quale noi ci moviamo con la Terra, o esterno o interno, dovremmo in ogni maniera sentirlo, e non lo sentendo, non è né l'uno né l'altro, e però noi non ci moviamo, né in conseguenza la Terra. Ed io dico che può essere nell'un modo e nell'altro, senza che noi lo sentiamo. E del poter esser esterno, l'esperienza della barca rimuove ogni difficultá soprab-

bondantemente: e dico soprabbondantemente, perché, potendo noi a tutte l'ore farla muovere ed anco farla star ferma, e con grand'accuratezza andare osservando se da qualche diversitá, che dal senso del tatto possa esser compresa, noi possiamo imparare ad accorgerci se la si muova o no, vedendo che per ancora non si è acquistata tale scienza, a che maravigliarsi se l'istesso accidente ci resta incognito nella Terra, la quale ci può aver portati perpetuamente, senza potere mai sperimentar la sua quiete? Voi sete pur, Sig. Simplicio, per quel ch'io credo, andato mille volte nelle barche da Padova, e se voi volete confessar il vero, non avete mai sentita in voi la participazione di quel moto, se non quando la barca, arrenando o urtando in qualche ritegno, si è fermata, e che voi con gli altri passeggieri, colti all'improvviso, sete con pericolo traboccati. Bisognerebbe che il globo terrestre incontrasse qualche intoppo che l'arrestasse, che vi assicuro che allora vi accorgereste dell'impeto che in voi risiede, mentre da esso sareste scagliato verso le stelle. Ben è vero che con altro senso, ma accompagnato co 'l discorso, potete accorgervi del moto della barca, cioè con la vista, mentre riguardate gli alberi e le fabbriche poste nella campagna, le quali, essendo separate dalla barca, par che si muovano in contrario: ma se per una tale esperienza voleste restare appagato del moto terrestre, direi che riguardaste le stelle, che per ciò vi appariscono muoversi in contrario. Il maravigliarsi poi di non sentir cotal principio, posto che fusse nostro interno, è pensiero men ragionevole; perché se noi non sentiamo un simile che ci vien di fuori e che frequentemente si parte, per qual ragione dovremmo sentirlo quando immutabilmente risedesse di continuo in noi? Ora ècci altro in questo primo argomento?

*SIMPL.* Ècci questa esclamazioncella: *Ex hac itaque opinione necesse est diffidere nostris sensibus, ut penitus*

*fallacibus vel stupidis in sensibilibus, etiam coniunctissimis, diiudicandis; quam ergo veritatem sperare possumus, a facultate adeo fallaci ortum trahentem?*

*SAL.* Oh io ne vorrei dedur precetti piú utili e piú sicuri, imparando ad esser piú circuspetto e men confidente circa quello che a prima giunta ci vien rappresentato da i sensi, che ci possono facilmente ingannare; e non vorrei che questo autore si affannasse tanto in volerci far comprender co 'l senso, questo moto de i gravi descendenti esser semplice retto e non di altra sorte, né si risentisse ed esclamasse perché una cosa tanto chiara manifesta e patente venga messa in difficultá; perché in questo modo dá indizio di credere che a quelli che dicon, tal moto non esser altrimenti retto, anzi piú tosto circolare, paia di veder sensatamente quel sasso andar in arco, giá che egli invita piú il lor senso che il lor discorso a chiarirsi di tal effetto: il che non è vero, Sig. Simplicio, perché, sí come io, che sono indifferente tra queste opinioni e solo a guisa di comico mi immaschero da Copernico in queste rappresentazioni nostre, non ho mai veduto, né mi è parso di veder, cader quel sasso altrimenti che a perpendicolo, cosí credo che a gli occhi di tutti gli altri si rappresenti l'istesso. Meglio è dunque che, deposta l'apparenza, nella quale tutti convenghiamo, facciamo forza co 'l discorso, o per confermar la realtá di quella, o per iscoprir la sua fallacia.

*SAGR.* Se io potessi una volta incontrarmi in questo filosofo, che pur mi pare che si elevi assai sopra molti altri seguaci dell'istesse dottrine, vorrei in segno di affetto ricordargli un accidente che assolutamente egli ha ben mille volte veduto, dal quale, con molta conformitá di questo che trattiamo, si può comprendere quanto facilmente possa altri restar ingannato dalla semplice apparenza o vogliamo dire rappresentazione del senso. E l'accidente è il parere, a quelli che di notte camminano

per una strada, d'esser seguitati dalla Luna con passo eguale al loro, mentre la veggono venir radendo le gronde de i tetti sopra le quali ella gli apparisce, in quella guisa appunto che farebbe una gatta che, realmente camminando sopra i tegoli, tenesse loro dietro: apparenza che, quando il discorso non s'interponesse, pur troppo manifestamente ingannerebbe la vista.

*SIMPL.* Veramente non mancano l'esperienze le quali ci rendono sicuri delle fallacie de i semplici sensi; però, sospendendo per ora cotali sensazioni, sentiamo gli argomenti che seguono, che son presi, come e' dice, *ex rerum natura.* Il primo de' quali è, che la Terra non può muoversi di sua natura di tre movimenti grandemente diversi, o vero bisognerebbe rifiutare molte dignitá manifeste: la prima delle quali è, che ogni effetto depende da qualche causa; la seconda, che nessuna cosa produce se medesima, dal che ne segue che non è possibile che il movente e quello che è mosso siano totalmente l'istessa cosa: e questo non solo nelle cose che son mosse da motore estrinseco è manifesto, ma si raccoglie anco da i principii proposti l'istesso accadere nel moto naturale dependente da principio intrinseco; altrimenti, essendo che il movente, come movente, è causa, e 'l mosso, come mosso, è effetto, il medesimo totalmente sarebbe causa ed effetto; adunque un corpo non muove tutto sé, cioè che tutto muova e tutto sia mosso, ma bisogna nella cosa mossa distinguere in qualche modo il principio efficiente della mozione, e quello che di tal mozione si muove. La terza dignitá è che, nelle cose suggette a i sensi, uno, in quanto uno, produce una cosa sola; cioè l'anima nell'animale produce ben diverse operazioni, ma con istrumenti diversi, cioè la vista, l'udito, l'odorato, la generazione, ma con istrumenti diversi: ed in somma si scorge, nelle cose sensibili le diverse operazioni derivar da diversitá che sia nella causa. Ora, se si congiugne-

ranno queste dignitá, sará cosa chiarissima che un corpo semplice, qual è la Terra, non si potrá di sua natura muover insieme di tre movimenti grandemente diversi. Imperocché, per le supposizioni fatte, tutta non muove sé tutta; bisogna dunque distinguere in lei tre principii di tre moti, altrimenti un principio medesimo produrrebbe piú moti: ma contenendo in sé tre principii di moti naturali, oltre alla parte mossa, non sará corpo semplice, ma composto di tre principii moventi e della parte mossa: se dunque la Terra è corpo semplice, non si moverá di tre moti. Anzi, pur non si moverá ella di alcuno di quelli che le attribuisce il Copernico, dovendosi muover d'un solo; essendo manifesto, per le ragioni di Aristotile, che ella si muove al suo centro, come mostrano le sue parti, che scendono ad angoli retti alla superficie sferica della Terra.

*SAL.* Molte cose sarebbon da dirsi e da considerarsi intorno alla testura di questo argomento; ma giá che noi lo possiamo in brevi parole risolvere, non voglio per ora senza necessitá diffondermi, e tanto piú, quanto la risposta mi vien dal medesimo autore somministrata, mentre egli dice, nell'animale da un sol principio esser prodotte diverse operazioni: onde io per ora gli rispondo, con un simil modo da un sol principio derivare nella Terra diversi movimenti.

*SIMPL.* A questa risposta non si quieterá punto l'autore dell'instanza, anzi vien pur ella totalmente atterrata da quello che ei soggiugne immediatamente per maggiore stabilimento dell'impugnazion fatta, sí come voi sentirete. Corrobora, dico, l'argomento con altra dignitá, che è questa: che la natura non manca, né soprabbonda, nelle cose necessarie. Questo è manifesto a gli osservatori delle cose naturali e principalmente degli animali, ne' quali, perché dovevano muoversi di molti movimenti, la natura ha fatte loro molte flessure, e quivi

acconciamente ha legate le parti per il moto, come alle ginocchia, a i fianchi, per il camminar de gli animali e per coricarsi a lor piacimento; in oltre nell'uomo ha fabbricate molte flessioni e snodature al gomito ed alla mano, per poter esercitar molti moti. Da queste cose si cava l'argomento contro al triplicato movimento della Terra: o vero il corpo uno e continuo, senza essere snodato da flessura nessuna, può esercitar diversi movimenti, o vero non può senza aver le flessure; se può senza, adunque indarno ha la natura fabbricate le flessure negli animali, che è contro alla dignitá; ma se non può senza, adunque la Terra, corpo uno e continuo e privo di flessure e di snodamenti, non può di sua natura muoversi di piú moti. Or vedete quanto argutamente va a incontrar la vostra risposta, che par quasi che l'avesse prevista.

*SAL.* Dite voi su 'l saldo, o pur parlate ironicamente?

*SIMPL.* Io dico dal miglior senno ch' i' m'abbia.

*SAL.* Bisogna dunque che voi vi sentiate d'aver tanto buono in mano, da poter anco sostener la difesa di questo filosofo contro qualche altra replica che gli fusse fatta in contrario: però rispondetemi, vi prego, in sua grazia, giá che non possiamo averlo presente. Voi primieramente ammettete per vero che la natura abbia fatti gli articoli, le flessure e snodature a gli animali, acciocché si possano muover di molti e diversi movimenti; ed io vi nego questa proposizione, e dico che le flessioni son fatte acciocché l'animale possa muovere una o piú delle sue parti, restando immobile il resto, e dico che quanto alle spezie e differenze de' movimenti, quelli sono di una sola, cioè tutti circolari: e per questo voi vedete, tutti i capi de gli ossi mobili esser colmi o cavi; e di questi, altri sono sferici, che son quelli che hanno a muoversi per tutti i versi, come fa nella snodatura della spalla il braccio dell'alfiere nel maneggiar l'insegna, e dello stroz-

ziere nel richiamar co 'l logoro il falcone, e tal è la flessura del gomito, sopra la quale si gira la mano nel forar col succhiello; altri son circolari per un sol verso e quasi cilindrici, che servono per le membra che si piegano in un sol modo, come le parti delle dita l'una sopra l'altra, etc. Ma senza piú particolari incontri, un solo general discorso ne può far conoscer questa veritá; e questo è, che di un corpo solido che si muova restando uno de' suoi estremi senza mutar luogo, il moto non può esser se non circolare: e perché nel muover l'animale uno delle sue membra non lo separa dall'altro suo conterminale, adunque tal moto è circolare di necessitá.

*SIMPL.* Io non l'intendo per questo verso; anzi veggo io l'animale muoversi di cento moti non circolari e diversissimi tra loro, e correre e saltare e salire e scendere e notare e molt'altri.

*SAL.* Sta bene: ma cotesti son moti secondarii, dependenti da i primi, che sono degli articoli e delle flessure. Al piegar delle gambe alle ginocchia e delle cosce a i fianchi, che son moti circolari delle parti, ne viene in conseguenza il salto o il corso, che son movimenti di tutto 'l corpo, e questi posson esser non circolari. Ora, perché del globo terrestre non si ha da muovere una parte sopra un'altra immobile, ma il movimento deve esser di tutto il corpo, non ci è bisogno di flessure.

*SIMPL.* Questo (dirá la parte) potrebbe esser quando il moto fusse un solo; ma l'esser tre, e diversissimi tra di loro, non è possibile che s'accomodino in un corpo inarticolato.

*SAL.* Cotesta credo veramente che sarebbe la risposta del filosofo; contro alla quale io insurgo per un'altra banda, e vi domando se voi stimate che per via di articoli e flessure si potesse adattare il globo terrestre alla participazione di tre moti circolari diversi. Voi non rispondete? Giá che voi tacete, risponderò io per il filosofo: il quale assolutamente direbbe di sí, perché altrimenti

sarebbe stato superfluo e fuori del caso il metter in considerazione che la natura fa le flessioni acciocché il mobile possa muoversi di moti differenti, e che però, non avendo il globo terrestre flessure, non può aver i tre moti attribuitigli; perché, quando egli avesse stimato che né anco per via di flessure si potesse render atto a tali movimenti, arebbe liberamente pronunziato, il globo non poter muoversi di tre moti. Ora, stante questo, io prego voi, e per voi, se fusse possibile, il filosofo autor dell'argomento, ad essermi cortese d'insegnarmi in qual maniera bisognerebbe accomodar le flessure, acciocché i tre moti comodamente potessero esercitarsi; e vi concedo tempo per la risposta quattro e anco sei mesi. Intanto a me pare che un principio solo possa cagionar nel globo terrestre piú moti, in quella guisa appunto, come dianzi risposi, che un sol principio, co 'l mezo di varii strumenti, produce moti multiplici e diversi nell'animale: e quanto all'articolazione, non ve n'è bisogno, dovendo esser i movimenti del tutto, e non di alcune parti; e perché hanno ad esser circolari, la semplice figura sferica è la piú bella articolazione che domandar si possa.

*SIMPL.* Al piú che vi si dovesse concedere, sarebbe che ciò potesse accader d'un movimento solo; ma di tre diversi, al parer mio e dell'autore, non è possibile, come egli pur continuando, e corroborando l'instanza, segue scrivendo: Figuriamoci co 'l Copernico che la Terra si muova, per propria facultá e da principio intrinseco, da occidente in oriente nel piano dell'eclittica, ed oltre a ciò che ella si rivolga, pur da principio intrinseco, intorno al suo proprio centro da oriente in occidente, e per il terzo moto ch'ella per propria inclinazione si pieghi da settentrione in austro ed all'incontro; essendo ella un corpo continuo e non collegato con flessioni e giunture, potrá mai la nostra stimativa e 'l nostro giudizio comprendere che un medesimo principio naturale e indi-

stinto, cioè che una medesima propensione, si distragga insieme in diversi moti e quasi contrarii? Io non posso credere che alcuno sia per dir tal cosa, se non chi a dritto e a torto avesse preso a sostenere questa posizione.

*SAL.* Fermate un poco, e trovatemi questo luogo nel libro; mostrate. *Fingamus modo cum Copernico, Terram aliqua sua vi et ab indito principio impelli ab occasu ad ortum in eclipticæ plano, tum rursus revolvi ab indito etiam principio circa suimet centrum ab ortu in occasum, tertio deflecti rursus suopte nutu a septentrione in austrum et vicissim.* Io dubitavo, Sig. Simplicio, che voi non aveste preso errore nel riferirci le parole dell'autore; ma veggo che egli stesso, e pur troppo gravemente, si inganna, e con mio dispiacere comprendo ch' e' si è posto ad impugnar una posizione la quale e' non ha ben capita: imperocché questi non sono i movimenti che 'l Copernico attribuisce alla Terra. E donde cava egli che 'l Copernico faccia il moto annuo per l'eclittica contrario al moto circa il proprio centro? bisogna che e' non abbia letto il suo libro, che in cento luoghi, ed anco ne i primi capitoli, scrive tali movimenti esser amendue verso le medesime parti, cioè da occidente verso oriente. Ma senza sentirlo da altri, non dovev'egli per se stesso comprendere, che attribuendosi alla Terra i movimenti che si levano l'uno al Sole e l'altro al primo mobile, bisognava che fussero necessariamente fatti pel medesimo verso?

*SIMPL.* Guardate pur di non errar voi, ed il Copernico insieme. Il moto diurno del primo mobile non è egli da levante a ponente? ed il moto annuo del Sole per l'eclittica non è, per l'opposito, da ponente a levante? come dunque volete che i medesimi, trasferiti nella Terra, di contrarii divengan concordi?

*SAGR.* Certo che il Sig. Simplicio ci ha scoperta l'origine dell'error di questo filosofo: è forza che esso ancora abbia fatto l'istesso discorso.

*SAL.* Or che si può, caviamo d'errore almanco il Sig. Simplicio. Il quale, vedendo le stelle nel nascere alzarsi sopra l'orizonte orientale, non ará difficultá nell'intendere, che quando tal moto non fusse delle stelle, bisognerebbe necessariamente dire che l'orizonte con moto contrario si abbassasse, ed in conseguenza che la Terra si volgesse in se stessa al contrario di quel che ci sembrano muoversi le stelle, cioè da occidente verso oriente, che è secondo l'ordine de' segni del zodiaco. Quanto poi all'altro moto, essendo il Sole fisso nel centro del zodiaco e la Terra mobile per la circonferenza di quello, per far che il Sole ci apparisca muoversi per esso zodiaco secondo l'ordine de i segni, è necessario che la Terra cammini secondo il medesimo ordine, attesoché il Sole ci apparisce sempre occupar nel zodiaco il grado opposto al grado nel quale si trova la Terra: e cosí, scorrendo la Terra, v. g., l'Ariete, il Sole apparirá scorrer la Libra, e passando la Terra per il segno del Toro, il Sole scorrerá per quello dello Scorpione; la Terra per i Gemini, il Sole per il Sagittario: ma quest'è muoversi per il medesimo verso amendue, cioè secondo l'ordine de' segni, come anco era la revoluzion della Terra circa il proprio centro.

*SIMPL.* Ho inteso benissimo, né saprei qual cosa produr per isgravio d'un tanto errore.

*SAL.* Ma piano, Sig. Simplicio, ché ce n'è un altro maggior di questo: ed è, ch' e' fa muover la Terra per il moto diurno intorno al proprio centro da oriente verso occidente, e non comprende che quando questo fusse, il movimento delle 24 ore dell'universo ci apparirebbe fatto da ponente verso levante, per l'opposito giusto di quel che noi veggiamo.

*SIMPL.* Oh io, che appena ho veduti i primi elementi della sfera, son sicuro che non arei errato sí gravemente.

*SAL.* Giudicate ora quale studio si può stimare che abbia fatto questo oppositore ne i libri del Copernico, se e' prende al rovescio questa principale e massima ipotesi, sopra la quale si fonda tutta la somma delle cose nelli quali il Copernico dissente dalla dottrina d'Aristotile e di Tolomeo. Quanto poi a questo terzo moto che l'autore, pur di mente del Copernico, assegna al globo terrestre, non so di quale e' si voglia intendere: quello non è egli sicuramente che il Copernico gli attribuisce congiuntamente con gli altri due, annuo e diurno, che non ha che fare co 'l declinare verso austro e settentrione, ma solo serve per mantener l'asse della revoluzion diurna continuamente parallelo a se stesso; talché bisogna dire, o che l'oppositore non abbia compreso questo, o l'abbia dissimulato. Ma benché questo solo grave mancamento bastasse a liberarne dall'obbligo di piú occuparci nella considerazione delle sue opposizioni, tuttavia voglio ritenerle in istima, sí come veramente meritano di esser apprezzate assai piú che mille altre di altri vani oppositori. Tornando dunque all'istanza, dico che i due movimenti annuo e diurno non sono altrimenti contrarii, anzi son per il medesimo verso, e però posson dependere da un medesimo principio; il terzo vien talmente in conseguenza dell'annuo, da per se stesso e spontaneamente, che non vi bisogna chiamar principio interno né esterno (come a suo luogo dimostrerò) dal quale, come da causa, venga prodotto.

*SAGR.* Voglio pur io ancora, scorto dal discorso naturale, dire a questo oppositore qualche cosa. Il qual vuol condennare il Copernico se io non gli so puntualmente risolvere tutti i dubbii e risponder a tutte le opposizioni che ei gli fa, quasi che in conseguenza della mia ignoranza segua necessariamente la falsitá della sua dottrina: ma se questo termine di condennar gli scrittori gli par iuridico, non dovrá parergli fuor di ragione se

io non approverò Aristotile e Tolomeo, quando egli non risolva meglio di me le difficultá medesime ch'io gli promuovo nella loro dottrina. E' mi domanda quali siano i principii, per i quali il globo terrestre si muove del moto annuo nel zodiaco, e del diurno per l'equinoziale in se stesso. Dicogli che e' sono una cosa simile a quelli per i quali Saturno si muove per il zodiaco in 30 anni, ed in se stesso in tempo molto piú breve secondo l'equinoziale, come lo scoprirsi ed ascondersi de i suoi globi collaterali ci mostra; e una cosa simile a quella per la quale ei concederebbe senza scrupolo che il Sole scorresse l'eclittica in un anno, ed in se stesso si rivolgesse parallelo all'equinoziale in manco d'un mese, come sensatamente mostrano le sue macchie; e una cosa simil a quella per la quale le stelle Medicee scorrono il zodiaco in 12 anni, e tra tanto si volgono in cerchi piccolissimi ed in tempi brevissimi intorno a Giove.

*SIMPL.* Quest'autore vi negherá tutte queste cose, come inganni della vista, mediante i cristalli del telescopio.

*SAGR.* Oh questo sarebbe un volerne troppo per sé, mentre e' vuole che l'occhio semplice non si possa ingannare nel giudicar il moto retto de' gravi descendenti, e vuol che e' si inganni nel comprendere questi altri movimenti, mentre la sua virtú vien perfezionata ed accresciuta a trenta doppii. Diciamogli dunque che la Terra partecipa la pluralitá di movimenti in un modo simile e forse il medesimo, co 'l quale la calamita ha il muoversi in giú, come grave, e due moti circolari, uno orizontale e l'altro verticale, sotto il meridiano. Ma che piú? ditemi, Sig. Simplicio: tra chi credete voi che quest'autore mettesse maggior diversitá, tra il moto retto e 'l circolare, o tra il moto e la quiete?

*SIMPL.* Tra il moto e la quiete sicuramente. E quest'è manifesto; perché il moto circolare non è contrario al

retto per Aristotile, anzi e' concede che si possano mescolare; il che è impossibile del moto e della quiete.

*SAGR.* Adunque proposizione meno improbabile è il porre in un corpo naturale due principii interni, uno a 'l moto retto e l'altro al circolare, che due, pur interni, uno al moto e l'altro alla quiete. Ora, della naturale inclinazione che risegga nelle parti della Terra, di ritornar al suo tutto quando per violenza ne vengono separate, concordano insieme amendue le posizioni; e solo dissentono nell'operazion del tutto, ché questa vuole che per principio interno stia immobile, e quella gli attribuisce il moto circolare: ma per la vostra concessione e di questo filosofo, due principii, uno al moto e l'altro alla quiete, son incompatibili insieme, sí come incompatibili sono gli effetti; ma non giá accade questo de i due movimenti retto e circolare, che nulla repugnanza hanno fra di loro.

*SAL.* Aggiugnete di piú, che probabilissimamente può essere che il movimento che fa la parte della Terra separata, mentre si riconduce al suo tutto, sia esso ancora circolare, come di giá si è dichiarato: talché per tutti i rispetti, in quanto appartiene al presente caso, la mobilitá sembra piú accettabile che la quiete. Ora seguite, Sig. Simplicio, quello che resta.

*SIMPL.* Fortifica l'autore l'instanza con additarci un altro assurdo, cioè che gli stessi movimenti convengano a nature sommamente diverse: ma l'osservazione ci insegna, l'operazioni e i moti di nature diverse esser diversi; e la ragione lo conferma, perché altrimenti non avremmo ingresso per conoscere e distinguer le nature, quando elle non avessero i lor moti ed operazioni che ci scorgessero alla cognizione delle sustanze.

*SAGR.* Io ho dua o tre volte osservato ne i discorsi di quest'autore, che per prova che la cosa stia nel tale e nel tal modo, e' si serve del dire che in quel tal modo si accomoda alla nostra intelligenza, o che altrimenti non

avremmo adito alla cognizione di questo o di quell'altro particolare, o che il criterio della filosofia si guasterebbe, quasi che la natura prima facesse il cervello a gli uomini, e poi disponesse le cose conforme alla capacitá de' loro intelletti. Ma io stimerei piú presto, la natura aver fatte prima le cose a suo modo, e poi fabbricati i discorsi umani abili a poter capire (ma però con fatica grande) alcuna cosa de' suoi segreti.

*SAL.* Io son dell'istessa opinione. Ma dite, Sig. Simplicio: quali sono queste nature diverse, alle quali, contro all'osservazione ed alla ragione, il Copernico assegna moti ed operazioni medesime?

*SIMPL.* Eccole: l'acqua e l'aria (che pur sono nature diverse dalla terra), e tutte le cose che in tali elementi si trovano, aranno ciascheduna quei tre movimenti che il Copernico finge nel globo terrestre. E segue di dimostrar geometricamente come in via del Copernico una nugola che sia sospesa in aria, e che per lungo tempo ci soprastia al capo senza mutar luogo, bisogna necessariamente ch'ell'abbia tutti tre que' movimenti che ha il globo terrestre: la dimostrazione è questa, e voi la potete legger da per voi, ch'io non la saprei riferir a mente.

*SAL.* Io non istarò altrimenti a leggerla, anzi stimo superfluo l'avercela posta, perch'io son sicuro che nessuno de gli aderenti del moto della Terra glie la negherá. Però, ammessagli la dimostrazione, parliamo dell'instanza: la qual non mi pare che abbia molta forza di concluder nulla contro alla posizione del Copernico, avvengaché niente si deroga a quei moti e a quelle operazioni per i quali si viene in cognizione delle nature etc. Rispondetemi in grazia, Sig. Simplicio: quelli accidenti ne' quali alcune cose puntualissimamente convengono, ci posson eglin servire per farci conoscer le diverse nature di quelle tali cose?

*SIMPL.* Signor no, anzi tutto l'opposito, perché dall'identitá delle operazioni e degli accidenti non si può argumentare salvo che una identitá di nature.

*SAL.* Talché le diverse nature dell'acqua, della terra, dell'aria, e dell'altre cose che sono per questi elementi, voi non l'arguite da quelle operazioni nelle quali tutti questi elementi e loro annessi convengono, ma da altre operazioni: sta cosí?

*SIMPL.* Cosí è in effetto.

*SAL.* Talché quello che lasciasse ne gli elementi tutti quei moti operazioni ed altri accidenti per i quali si distinguono le lor nature, non ci priverebbe del poter venire in cognizione di esse, ancorché e' rimovesse poi quella operazione nella quale unitamente convengono, e che perciò non serve nulla per la distinzione di tali nature.

*SIMPL.* Credo che il discorso proceda benissimo.

*SAL.* Ma che la terra, l'acqua e l'aria siano da natura egualmente costituite immobili intorno al centro, non è opinione vostra, dell'autore, di Aristotile, di Tolomeo e di tutti i lor seguaci?

*SIMPL.* È ricevuta come veritá irrefragabile.

*SAL.* Adunque da questa comune natural condizione, di quietare intorno al centro, non si trae argomento delle diverse nature di questi elementi e cose elementari, ma convien apprender tal notizia da altre qualitá non comuni; e però chi levasse a gli elementi solamente questa quiete comune e gli lasciasse loro tutte l'altre operazioni, non impedirebbe punto la strada che ne guida alla cognizione delle loro essenze: ma il Copernico non leva loro altro che questa comune quiete, e glie la tramuta in un comunissimo moto, lasciandogli la gravitá, la leggierezza, i moti in su, in giú, piú tardi, piú veloci, la raritá, la densitá, le qualitá di caldo, freddo, secco, umido, ed in somma tutte l'altre cose: adunque un tal assurdo, qual s'immagina questo autore, non è altrimenti nella posizion

Copernicana; né il convenire in una identitá di moto importa piú o meno che il convenire in una identitá di quiete, circa 'l diversificare o non diversificar nature. Or dite se ci è altro argomento in contrario.

*SIMPL.* Séguita una quarta instanza, presa pur da una naturale osservazione, che è che i corpi del medesimo genere hanno moti che convengono in genere, o vero convengono nella quiete: ma nella posizione del Copernico, corpi che convengono in genere, e tra di loro similissimi, arebbono in quanto al moto una somma sconvenienza, anzi una diametral repugnanza; imperocché stelle tanto tra di loro simili, nulladimeno nel moto sarebbero tanto dissimili, poiché sei pianeti andrebbono in volta perpetuamente, ma il Sole e tutte le stelle fisse perpetuamente starebbero immote.

*SAL.* La forma dell'argomentare mi par concludente, ma credo bene che l'applicazione o la materia sia difettosa; e purché l'autore voglia persistere nel suo assunto, la conseguenza verrá senz'altro direttamente contro di lui. Il progresso dell'argomento è tale: Tra i corpi mondani, sei ce ne sono che perpetuamente si muovono, e sono i sei pianeti; de gli altri, cioè della Terra, del Sole e delle stelle fisse, si dubita chi di loro si muova e chi stia fermo, essendo necessario che se la Terra sta ferma, il Sole e le stelle fisse si muovano, e potendo anch'essere che il Sole e le fisse stessero immobili, quando la Terra si muovesse; cercasi, in dubbio del fatto, a chi piú convenientemente si possa attribuire il moto, ed a chi la quiete. Detta il natural discorso, che il moto debba stimarsi essere di chi piú in genere ed in essenza conviene con quei corpi che indubitatamente si muovono, e la quiete di chi da i medesimi piú dissente; ed essendo che un'eterna quiete e perpetuo moto sono accidenti diversissimi, è manifesto che la natura del corpo sempre mobile convien che sia diversissima dalla natura del sempre

stabile; cerchiamo dunque, mentre stiamo ambigui del moto e della quiete, se per via di qualche altra rilevante condizione potessimo investigare chi piú convenga con i corpi sicuramente mobili, o la Terra, o pure il Sole e le stelle fisse. Ma ecco la natura, favorevole al nostro bisogno e desiderio, ci somministra due condizioni insigni, e differenti non meno che 'l moto e la quiete, e sono la luce e le tenebre, cioè l'esser per natura splendidissimo, e l'esser oscuro e privo di ogni luce. Son dunque diversissimi d'essenza i corpi ornati d'un interno ed eterno splendore, da i corpi privi d'ogni luce: priva di luce è la Terra; splendidissimo per se stesso è il Sole, e non meno le stelle fisse; i sei pianeti mobili mancano totalmente di luce, come la Terra; adunque l'essenza loro convien con la Terra, e dissente dal Sole e dalle stelle fisse: mobile dunque è la Terra, immobile il Sole e la sfera stellata.

*SIMPL.* Ma l'autore non concederá che i sei pianeti sien tenebrosi, e su tal negativa si terrá saldo, o vero egli argomenterá la conformitá grande di natura tra' sei pianeti e il Sole e le stelle fisse, e la difformitá tra questi e la Terra, da altre condizioni che dalle tenebre e dalla luce; anzi, or ch'io m'accorgo, nell'instanza quinta, che segue, ci è posta la disparitá somma tra la Terra e i corpi celesti: nella quale egli scrive, che gran confusione e intorbidamento sarebbe nel sistema dell'universo e tra le sue parti secondo l'ipotesi del Copernico; imperocché tra corpi celesti immutabili ed incorruttibili, secondo Aristotile e Ticone ed altri, tra corpi, dico, di tanta nobiltá, per confessione di ognuno e dell'istesso Copernico, che afferma quelli esser ordinati e disposti in un'ottima costituzione, e che da quelli rimuove ogni inconstanza di virtú, tra corpi, dico, tanto puri, cioè tra Venere e Marte, collocar la sentina di tutte le materie corruttibili, cioè la Terra, l'acqua, l'aria e tutti i misti!

Ma quanto piú prestante distribuzione e piú alla natura conveniente, anzi a Dio stesso architetto, sequestrar i puri da gl'impuri, i mortali da gl'immortali, come insegnano l'altre scuole, che ci insegnano come queste materie impure e caduche son contenute nell'angusto concavo dell'orbe lunare, sopra 'l quale con serie non interrotta s'alzano poi le cose celesti!

*SAL.* È vero che 'l sistema Copernicano mette perturbazione nell'universo d'Aristotile; ma noi trattiamo dell'universo nostro, vero e reale. Quando poi la disparitá d'essenza tra la Terra e i corpi celesti la vuol quest'autore inferire dall'incorruttibilitá di quelli e corruttibilitá di questa, in via d'Aristotile, dalla qual disparitá e' concluda il moto dover esser del Sole e delle fisse e l'immobilitá della Terra, va vagando nel paralogismo, supponendo quel che è in quistione; perché Aristotile inferisce l'incorruttibilitá de' corpi celesti dal moto, del quale si disputa se sia loro o della Terra. Della vanitá poi di queste rettoriche illazioni, se n'è parlato a bastanza. E qual cosa piú insulsa che dire, la Terra e gli elementi esser relegati e separati dalle sfere celesti, e confinati dentro all'orbe lunare? ma non è l'orbe lunare una delle celesti sfere, e, secondo il consenso loro, compresa nel mezo di tutte l'altre? nuova maniera di separare i puri da gl'impuri e gli ammorbati da' sani, dar a gl'infetti stanza nel cuore della cittá! io credeva che il lazeretto se le dovesse scostare piú che fusse possibile. Il Copernico ammira la disposizione delle parti dell'universo per aver Iddio costituita la gran lampada, che doveva rendere il sommo splendore a tutto il suo tempio, nel centro di esso, e non da una banda. Dell'esser poi il globo terrestre tra Venere e Marte, ne tratteremo in breve; e voi stesso, in grazia di quest'autore, farete prova di rimuovernelo. Ma, di grazia, non intrecciamo questi fioretti rettorici con la saldezza delle dimostrazioni, e lasciamogli a gli oratori

o piú tosto a i poeti, li quali hanno saputo con lor piacevolezze inalzar con laude cose vilissime ed anco tal volta perniziose; e se altro ci resta, spediamoci quanto prima.

*SIMPL.* Ci è il sesto ed ultimo argomento: nel qual ei pone per cosa molto inverisimile che un corpo corruttibile e dissipabile si possa muovere d'un moto perpetuo e regolare; e questo conferma con l'esempio de gli animali, li quali, movendosi di moto a loro naturale, pur si straccano, ed hanno bisogno di riposo per restaurare le forze; ma che ha da fare tal movimento con quel della Terra, immenso al paragon del loro? ma, piú, farla muovere di tre moti discorrenti e distraenti in parti diverse? chi potrá mai asserir tali cose, salvo che quelli che si fussero giurati lor difensori? Né vale in questo caso quel che produce il Copernico, che per essere questo moto naturale alla Terra, e non violento, opera contrarii effetti da i moti violenti; e che si dissolvon bene, né posson lungamente sussister, le cose alle quali si fa impeto, ma le fatte dalla natura si conservano nell'ottima loro disposizione; non val, dico, questa risposta, che vien atterrata dalla nostra. Imperocché l'animale è pur corpo naturale, e non fabbricato dall'arte, ed il movimento suo è naturale, derivando dall'anima, cioè da principio intrinseco; e violento è quel moto il cui principio è fuori, ed al quale niente conferisce la cosa mossa: tuttavia, se l'animal continua lungo tempo il suo moto, si stracca, ed anco si muore, quando si vuole sforzare ostinatamente. Vedete dunque come in natura si incontrano da tutte le bande vestigii contrarianti alla posizione del Copernico, né mai de' favorabili. E per non aver a ripigliar piú la parte di questo oppositore, sentite quel ch'ei produce contro al Keplero (co 'l quale ei disputa), in proposito di quello che esso Keplero istava contro a quelli a i quali pare inconveniente, anzi impossibil cosa, l'accrescer

in immenso la sfera stellata, come ricerca la posizion del Copernico. Instá dunque il Keplero dicendo: *Difficilius est accidens præter modulum subiecti intendere, quam subiectum sine accidente augere: Copernicus igitur verisimilius facit, qui auget orbem stellarum fixarum absque motu, quam Ptolæmeus, qui auget motum fixarum immensa velocitate.* La qual instanza scioglie l'autore, maravigliandosi di quanto il Keplero s'inganni nel dire che nell'ipotesi di Tolomeo si cresca il moto fuor del modello del subietto, imperocché a lui pare che non si accresca se non conforme al modello, e che secondo il suo accrescimento si agumenti la velocitá del moto: il che prova egli con figurarsi una macina che dia una revoluzione in 24 ore, il qual moto si chiamerá tardissimo; intendendosi poi il suo semidiametro prolungato sino alla distanza del Sole, la sua estremitá agguaglierá la velocitá del Sole; prolungatolo sino alla sfera stellata, agguaglierá la velocitá delle fisse, benché nella circonferenza della macina sia tardissimo. Applicando ora questa considerazione della macina alla sfera stellata, intendiamo un punto nel suo semidiametro vicino al centro quant'è il semidiametro della macina; il medesimo moto, che nella sfera stellata è velocissimo, in quel punto sará tardissimo: ma la grandezza del corpo è quella che di tardissimo lo fa divenir velocissimo, ancorché e' continui d'esser il medesimo; e cosí la velocitá cresce non fuor del modello del subietto, anzi cresce secondo quello e la sua grandezza, molto diversamente da quel che stima il Keplero.

*SAL.* Io non credo che quest'autore si sia formato concetto del Keplero cosí tenue e basso, che e' possa persuadersi che e' non abbia inteso che il termine altissimo d'una linea tirata dal centro sin all'orbe stellato si muove piú velocemente che un punto della medesima linea vicino al centro a due braccia: e però è forza che

e' capisca e comprenda che il concetto e l'intenzione del Keplero è stata di dire, minore inconveniente esser l'accrescer un corpo immobile a somma grandezza, che l'attribuire una somma velocitá a un corpo pur vastissimo, avendo riguardo al modulo, cioè alla norma ed all'esempio, de gli altri corpi naturali, ne i quali si vede che crescendo la distanza dal centro, si diminuisce la velocitá, cioè che i periodi delle loro circolazioni ricercano tempi piú lunghi; ma nella quiete, che non è capace di farsi maggiore o minore, la grandezza o piccolezza del corpo non fa diversitá veruna. Talché, se la risposta dell'autore debbe andar ad incontrar l'argomento del Keplero, è necessario che esso autore stimi che al principio movente l'istesso sia muover dentro al medesimo tempo un corpo piccolissimo ed uno immenso, essendo che l'augumento della velocitá vien senz'altro in conseguenza dell'accrescimento della mole: ma quest'è poi contro alle regole architettoniche della natura, la quale osserva nel modello delle minori sfere, sí come veggiamo ne i pianeti e sensatissimamente nelle stelle Medicee, di far circolare gli orbi minori in tempi piú brevi, onde il tempo della revoluzion di Saturno è piú lungo di tutti i tempi dell'altre sfere minori, essendo di 30 anni: ora il passar da questa a una sfera grandemente maggiore, e farla muover in 24 ore, può ben ragionevolmente dirsi uscir delle regole del modello. Sí che, se noi attentamente considereremo, la risposta dell'autore va non contro al concetto e senso dell'argomento, ma contro alla spiegatura e 'l modo del parlare; dove anco l'autore ha il torto né può negare di non aver ad arte dissimulato l'intelligenza delle parole, per gravar il Keplero d'una troppo crassa ignoranza: ma l'impostura è stata tanto grossolana, che non ha potuto con sí gran tara difalcar del concetto che ha della sua dottrina impresso il Keplero nelle menti de i litterati. Quanto poi all'instanza contro al perpetuo

moto della Terra, presa dall'esser impossibil cosa che ella continuasse senza straccarsi, essendo che gli animali stessi, che pur si muovon naturalmente e da principio interno, si straccano ed hanno bisogno di riposo per relassar le membra...

*SAGR.* Mi par di sentire il Keplero rispondergli, che pur ci sono de gli animali che si rinfrancano dalla stanchezza co 'l voltolarsi per terra, e che però non si deve temer che il globo terrestre si stracchi; anzi ragionevolmente si può dire che e' goda d'un perpetuo e tranquillissimo riposo, mantenendosi in un eterno rivoltolamento.

*SAL.* Voi, Sig. Sagredo, sete troppo arguto e satirico: ma lasciamo pur gli scherzi da una banda, mentre trattiamo di cose serie.

*SAGR.* Perdonatemi, Sig. Salviati: questo ch'io dico non è miga cosí fuor del caso quanto forse voi lo fate; perché un movimento che serva per riposo e per rimuover la stanchezza a un corpo defatigato dal viaggio, può molto piú facilmente servire a non la lasciar venire, sí come piú facili sono i rimedii preservativi che i curativi. E io tengo per fermo, che quando il moto de gli animali procedesse come questo che viene attribuito alla Terra, e' non si stancherebbero altrimenti, avvenga che lo stancarsi il corpo dell'animale deriva, per mio credere, dall'impiegare una parte sola per muover se stessa e tutto il resto del corpo: come, v. g., per camminare si impiegano le cosce e le gambe solamente, per portar loro stesse e tutto il rimanente; all'incontro vedrete il movimento del cuore esser come infatigabile, perché muove sé solo. In oltre, non so quanto sia vero che il movimento dell'animale sia naturale, e non piú tosto violento; anzi credo che si possa dir con veritá che l'anima muove naturalmente le membra dell'animale di moto preternaturale: perché, se il moto all'insú è preternaturale a i corpi gravi, l'alzar le gambe e le cosce, che son corpi gravi, per

camminare, non si potrá far senza violenza, e però non senza fatica del movente; il salir su per una scala porta il corpo grave, contro alla sua naturale inclinazione, all'in su, onde ne segue la stanchezza, mediante la natural repugnanza della gravitá a cotal moto. Ma per muover un mobile di un movimento al quale e' non ha repugnanza nissuna, qual lassezza o diminuzion di virtú e di forza si deve temer nel movente? e perché si deve scemar la forza dove non se n'esercita punto?

*SIMPL.* Sono i moti contrarii, de i quali il globo terrestre si figura muoversi, quelli sopra i quali l'autore fonda la sua instanza.

*SAGR.* Giá si è detto che non sono altrimenti contrarii, e che in questo l'autore si è grandemente ingannato, talché il vigore di tutta l'instanza si volge contro l'impugnator medesimo, mentre e' voglia che il primo mobile rapisca tutte le sfere inferiori contro al moto il quale esse nell'istesso tempo e continuamente esercitano. Al primo mobile, dunque, tocca a stancarsi, che, oltre al muovere se stesso, deve condur tant'altre sfere, le quali, di piú, con movimento contrario gli contrastano. Talché quell'ultima conclusione che l'autor inferiva, con dir che discorrendo per gli effetti di natura s'incontrano sempre cose favorabili per l'opinion d'Aristotile e Tolomeo, e non mai alcuna che non contrarii al Copernico, ha bisogno d'una gran considerazione; e meglio è dire, che sendo una di queste due posizioni vera, e l'altra necessariamente falsa, è impossibile che per la falsa s'incontri mai ragione, esperienza o retto discorso che le sia favorevole, sí come alla vera nessuna di queste cose può esser repugnante. Gran diversitá dunque convien che si trovi tra i discorsi e gli argomenti che si producono dall'una e dall'altra parte in pro e contro a queste due opinioni, la forza de i quali lascerò che giudichiate voi stesso, Sig. Simplicio.

*SAL.* Voi, Sig. Sagredo, trasportato dalla velocitá del vostro ingegno, mi tagliaste dianzi il ragionamento, mentre io volevo dire alcuna cosa in risposta di quest'ultimo argomento dell'autore; e benché voi gli abbiate piú che a sufficienza risposto, voglio ad ogni modo aggiugner non so che, che allora avevo in mente. Egli pone per cosa molto inverisimile che un corpo dissipabile e corruttibile, qual è la Terra, possa perpetuamente muoversi d'un movimento regolare, massime vedendo noi gli animali finalmente stancarsi ed aver necessitá di riposo; e gli accresce l'inverisimile il dover essere tal moto di velocitá incomparabile e immensa, rispetto a quella de gli animali. Ora io non so intendere perché la velocitá della Terra l'abbia di presente a perturbare, mentre quella della sfera stellata, tanto e tanto maggiore, non gli arreca disturbo piú considerabile che se gli arrechi la velocitá d'una macine, la quale in 24 ore dia una sola revoluzione. Se per esser la velocitá della conversion della Terra su 'l modello di quella della macine non si tira in conseguenza cose di maggior efficacia di quella, cessi l'autore di temer lo stancarsi della Terra, perché né anco qualsivoglia ben fiacco e pigro animale, dico né anco un camaleonte, si straccherebbe col muoversi non piú di cinque o sei braccia in 24 ore; ma se e' vuol considerar la velocitá non piú su 'l modello della macine, ma assolutamente, ed in quanto in 24 ore il mobile ha da passare uno spazio grandissimo, molto piú si dovrebbe mostrar renitente a concederla alla sfera stellata, la quale con velocitá incomparabilmente maggiore di quella della Terra deve condur seco migliaia di corpi, ciaschedun grandemente maggiore del globo terrestre.

Resterebbe ora che noi vedessimo le prove per le quali l'autore conclude, le stelle nuove del 72 e del 604 essere state sublunari, e non celesti, come comunemente si persuasero gli astronomi di quei tempi, impresa ve-

ramente grande; ma ho pensato, per essermi tale scrittura nuova, e lunga per i tanti calcoli, che sará piú espediente che io tra stasera e domattina ne vegga quel piú ch'io potrò, e domani poi, tornando a i soliti ragionamenti, vi referisca quello che avrò ritratto: e se ci avanzerá tempo, verremo a discorrere del movimento annuo attribuito alla Terra. Intanto, se voi avete da dire alcuna cosa, ed in particolare il Sig. Simplicio, intorno alle cose attenenti al moto diurno, assai lungamente da me esaminato, ci avanza ancora un poco di tempo da poter discorrere.

*SIMPL.* A me non resta altro che dire, se non che i discorsi auti in questo giorno mi sono ben parsi ripieni di pensieri molto acuti e ingegnosi, prodotti per la parte del Copernico in confermazion del moto della Terra, ma non mi sento giá persuaso a crederlo; perché finalmente le cose dette non concludon altro se non che le ragioni per la stabilitá della Terra non son necessarie, ma non però si è prodotta dimostrazione alcuna per la parte contraria, la quale necessariamente convinca e concluda la mobilitá.

*SAL.* Io non ho mai preso, Sig. Simplicio, a rimuovervi dalla vostra opinione, né meno ardirei di definitivamente sentenziar sopra sí gran litigio; ma solamente è stata, e sará anco nelle disputazioni seguenti, mia intenzione di farvi manifesto, che quelli che hanno creduto che questo moto velocissimo delle 24 ore sia della Terra sola, e non dell'universo trattane la sola Terra, non si erano persuasi che in cotal guisa potesse e dovesse essere, come si dice, alla cieca, ma che benissimo avevano vedute sentite ed esaminate le ragioni della contraria opinione, ed anco non leggiermente rispostole. Con questa medesima intenzione, quando cosí sia di gusto vostro e del Sig. Sagredo, potremo passare alla considerazione dell'altro movimento, prima da Aristarco Samio e poi

da Niccolò Copernico attribuito al medesimo globo terrestre, il quale è, come credo che voi giá abbiate sentito, fatto sotto il zodiaco, dentro allo spazio d'un anno, intorno al Sole, immobilmente collocato nel cento di esso zodiaco.

*SIMPL.* La quistione è tanto grande e tanto nobile, che molto curiosamente sentirò discorrerne, presupponendo d'aver a sentir tutto quello che in tal maniera si possa dire. Andrò poi meco medesimo facendo con mio comodo reflession maggiore sopra le cose sentite e da sentirsi; e quando altro io non guadagni, non sará poco il poterne con piú fondamento discorrere.

*SAGR.* Adunque, per non stancar piú il Sig. Salviati, faremo punto a i ragionamenti d'oggi, e domani ripiglieremo, conforme al solito, i discorsi, con isperanza d'aver a sentir gran novitá.

*SIMPL.* Io lascio il libro delle stelle nuove, ma riporto questo delle conclusioni, per riveder quello che vi è scritto contro al moto annuo, che deve esser la materia de' ragionamenti di domani.

# GIORNATA TERZA.

*SAGR.* Il desiderio grande con che sono stato aspettando la venuta di V. Signoria, per sentir le novitá de i pensieri intorno alla conversione annua di questo nostro globo, mi ha fatto parer lunghissime le ore notturne passate, ed anco queste della mattina, benché non oziosamente trascorse, anzi buona parte vegliate in riandar con la mente i ragionamenti di ieri, ponderando le ragioni addotte dalle parti a favor delle due contrarie posizioni, quella d'Aristotile e Tolomeo, e questa di Aristarco e del Copernico. E veramente parmi, che qualunque di questi si è ingannato, sia degno di scusa; tali sono in apparenza le ragioni che gli possono aver persuasi, tuttavolta però che noi ci fermassimo sopra le prodotte da essi primi autori gravissimi: ma, come che l'opinione peripatetica per la sua antichitá ha auti molti seguaci e cultori, e l'altra pochissimi, prima per l'oscuritá e poi per la novitá, mi pare scorgerne tra quei molti, ed in particolare tra i moderni, esserne alcuni che per sostentamento dell'oppinione da essi stimata vera abbiano introdotte altre ragioni assai puerili, per non dir ridicole.

*SAL.* L'istesso è occorso a me, e tanto piú che a V. S., quanto io ne ho sentite produrre di tali, che mi vergognerei a ridirle, non dirò per non denigrare la fama de i loro autori, i nomi de i quali si posson sempre tacere, ma per non avvilir tanto l'onore del genere umano. Dove io finalmente, osservando, mi sono accertato esser tra gli uomini alcuni i quali, preposteramente discorrendo, prima si stabiliscono nel cervello la conclusione, e quella,

o perché sia propria loro o di persona ad essi molto accreditata, sí fissamente s'imprimono, che del tutto è impossibile l'eradicarla giammai; ed a quelle ragioni che a lor medesimi sovvengono o che da altri sentono addurre in confermazione dello stabilito concetto, per semplici ed insulse che elle siano, prestano subito assenso ed applauso, ed all'incontro, quelle che lor vengono opposte al contrario, quantunque ingegnose e concludenti, non pur ricevono con nausea, ma con isdegno ed ira acerbissima: e taluno di costoro, spinto dal furore, non sarebbe anco lontano dal tentar qualsivoglia machina per supprimere e far tacer l'avversario; ed io ne ho veduta qualche esperienza.

*SAGR.* Questi dunque non deducono la conclusione dalle premesse, né la stabiliscono per le ragioni, ma accomodano, o per dir meglio scomodano e travolgon, le premesse e le ragioni alle loro giá stabilite e inchiodate conclusioni. Non è ben adunque cimentarsi con simili, e tanto meno, quanto la pratica loro è non solamente ingioconda, ma pericolosa ancora. Per tanto seguiteremo col nostro Sig. Simplicio, conosciuto da me di lunga mano per uomo di somma ingenuitá e spogliato in tutto e per tutto di malignitá: oltre che è assai pratico nella peripatetica dottrina, sí che io posso assicurarmi che quello che non sovverrá ad esso per sostentamento dell'opinione d'Aristotile, non potrá facilmente sovvenire ad altri. Ma eccolo appunto tutto anelante, il quale questo giorno si è fatto desiderare un gran pezzo. Stavamo appunto dicendo mal di voi.

*SIMPL.* Bisogna non accusar me, ma incolpar Nettunno, di questa mia cosí lunga dimora, che nel reflusso di questa mattina ha in maniera ritirate l'acque, che la gondola che mi conduceva, entrata non molto lontano di qui in certo canale dove non son fondamenta, è restata in secco, e mi è bisognato tardar lí piú d'una grossa ora

in aspettare il ritorno del mare. E quivi stando cosí senza potere smontar di barca, che quasi repentinamente arrenò, sono andato osservando un particolare che mi è parso assai maraviglioso: ed è che nel calar l'acque, si vedevan fuggir via molto velocemente per diversi rivoletti, sendo giá il fango in piú parti scoperto; e mentre io attendo a considerar quest'effetto, veggo in un tratto cessar questo moto, e senza intervallo alcuno di tempo cominciar a tornar la medesima acqua in dietro, e di retrogrado farsi il mar diretto, senza restar pure un momento stazionario: effetto, che per tutto il tempo che ho praticato Venezia, non mi è incontrato il vederlo altra volta.

*SAGR.* Non vi debbe anco esser molte volte accaduto il restar cosí in secco tra piccolissimi rivoletti, per li quali, per aver pochissima declivitá, l'abbassamento o alzamento solo di quanto è grossa una carta, che faccia la superficie del mare aperto, è assai per fare scorrere e ricorrer l'acqua per tali rivoletti per ben lunghi spazii; sí come in alcune spiagge marine l'alzamento del mare di 4 o 6 braccia solamente fa sparger l'acqua per quelle pianure per molte centinaia e migliaia di pertiche.

*SIMPL.* Questo intendo benissimo, ma avrei creduto che tra l'ultimo termine dell'abbassamento e primo principio dell'alzamento dovesse interceder qualche notabile intervallo di quiete.

*SAGR.* Questo vi si rappresenterá quando voi porrete mente alle mura o a i pali dove queste mutazioni si fanno a perpendicolo; ma non è che veramente vi sia stato di quiete.

*SIMPL.* Mi pareva, che per esser questi due moti contrarii, dovesse tra di loro esser in mezo qualche quiete; conforme anco alla dottrina d'Aristotile, che dimostra che *in puncto regressus mediat quies.*

*SAGR.* Mi ricordo benissimo di cotesto luogo, ma mi ricordo ancora che quando studiavo filosofia, non restai persuaso della dimostrazione d'Aristotile, anzi che avevo molte esperienze in contrario; le quali vi potrei anco addurre, ma non voglio che entriamo in altri pelaghi, essendo convenuti qui per discorrer della materia nostra, se sará possibile, senza interromperla, come abbiamo fatto quest'altri giorni passati.

*SIMPL.* E pur converrá, se non interromperla, almanco prolungarla assai, perché, ritornato iersera a casa, mi messi a rileggere il libretto delle conclusioni, dove trovo dimostrazioni contro a questo movimento annuo, attribuito alla Terra, molto concludenti; e perché non mi fidavo di poterle cosí puntualmente riferire, ho voluto riportar meco il libro.

*SAGR.* Avete fatto bene: ma se noi vogliamo ripigliare i ragionamenti conforme all'appuntamento di ieri, converrá sentir prima ciò che avrá da riferirci il Sig. Salviati intorno al libro delle stelle nuove, e poi senz'altri interrompimenti verremo al moto annuo. Ora, che dice il Sig. Salviati in proposito di tali stelle? son ellen veramente state trasportate di cielo in queste piú basse regioni in virtú de' calcoli dell'autore prodotto dal Sig. Simplicio?

*SAL.* Io mi messi iersera a legger i suoi progressi, e questa mattina ancora gli ho data un'altra scorsa, per veder pure se quel che mi pareva aver letto la sera, vi era scritto veramente, o se erano state mie larve e imaginazioni fantastiche della notte: ed in somma trovo con mio gran cordoglio esservi veramente scritto e stampato quello che per riputazion di questo filosofo non avrei voluto. Che e' non conosca la vanitá della sua impresa, non mi par possibile, sí perché l'è troppo scoperta, sí perché mi ricordo averlo sentito nominar con laude dall'Accademico amico nostro; parmi anco cosa troppo in-

verisimile che egli a compiacenza di altri si possa esser indotto ad aver in cosí poca stima la sua riputazione, ch' e' si sia indotto a far pubblica un'opera, della quale non poteva attenderne altro che biasimo appresso gl'intelligenti.

*SAGR.* Soggiugnete che saranno assai manco che un per cento, a ragguaglio di quelli che lo celebreranno ed esalteranno sopra tutti i maggiori intelligenti che sieno o sieno stati giá mai. Uno che abbia saputo sostener la peripatetica inalterabilitá del cielo contro a una schiera d'astronomi, e che, per lor maggior vergogna, gli abbia atterrati con le loro proprie armi! E che volete che possano quattro o sei per provincia, che scorgano le sue leggierezze, contro a gl'innumerabili che, non sendo atti a poterle scoprire né comprendere, se ne vanno presi alle grida, e tanto piú gli applaudono quanto manco l'intendono? Aggiugnete che anco quei pochi che intendono, si asterranno di dar risposta a scritture tanto basse e nulla concludenti; e ciò con gran ragione, perché per gl'intendenti non ce n'è bisogno, e per quelli che non intendono è fatica buttata via.

*SAL.* Il piú proporzionato gastigo al lor demerito sarebbe veramente il silenzio, se non fusser altre ragioni per le quali è forse quasi necessario il risentirsi: l'una delle quali è, che noi altri Italiani ci facciamo spacciar tutti per ignoranti e diamo da ridere a gli oltramontani, e massime a quelli che son separati dalla nostra religione; ed io potrei mostrarvene di tali assai famosi, che si burlano del nostro Accademico e di quanti matematici sono in Italia, per aver lasciato uscire in luce e mantenervisi senza contradizione le sciocchezze di un tal Lorenzini contro gli astronomi. Ma questo pur anco si potrebbe passare, rispetto ad altra maggior occasione di risa che si potesse porger loro, dependente dalla dissimulazione

de gl'intelligenti intorno alle leggerezze di questi simili oppositori alle dottrine da loro non intese.

*SAGR.* Io non voglio maggior esempio della petulanzia di costoro e dell'infelicitá d'un pari del Copernico, sottoposto ad esser impugnato da chi non intende né anco la primaria sua posizione, per la quale gli è mossa la guerra.

*SAL.* Voi non meno resterete maravigliato della maniera del confutar gli astronomi che affermano, le stelle nuove essere state superiori a gli orbi de' pianeti, e per avventura nel firmamento stesso.

*SAGR.* Ma come potete voi in sí breve tempo aver esaminato tutto cotesto libro, che pure è un gran volume, ed è forza che le dimostrazioni sieno in gran numero?

*SAL.* Io mi son fermato su queste prime confutazioni sue, nelle quali con dodici dimostrazioni, fondate sopra le osservazioni di dodici astronomi, che tutti stimarono che la stella nuova del 72, apparsa in Cassiopea, fusse nel firmamento, prova per l'opposito lei essere stata sullunare, conferendo a due a due l'altezze meridiane prese da diversi osservatori in luoghi di differente latitudine, procedendo nella maniera che appresso intenderete: e perché mi par, nell'esaminar questo primo suo progresso, d'avere scoperto in quest'autore una gran lontananza dal poter concluder nulla contro a gli astronomi, in favor de' filosofi peripatetici, e che molto e molto piú concludentemente si confermi l'opinion loro, non ho volsuto applicarmi con una simil pazienza nell'esaminar gli altri suo' metodi, ma gli ho dato una scorsa assai superficiale, sicuro che quella inefficacia che è in queste prime impugnazioni, sia parimente nell'altre: e sí come vedrete in fatto, pochissime parole bastano a confutar tutta quest'opera, benché construtta con tanti e tanti laboriosi calcoli, come voi vedete. Però sentite il mio progresso. Piglia quest'autore, per trafigger, come dico, gli avver-

sarii con le lor proprie armi, un numero grande d'osservazioni fatte da lor medesimi, che pur sono da 12 o 13 autori in numero, e sopra una parte di quelle fa suoi calcoli, e conclude tali stelle essere state inferiori alla Luna. Ora, perché il proceder per interrogazioni mi piace assai, giá che non ci è l'autore stesso, rispondami il Sig. Simplicio, alle domande ch'io farò, quel ch' e' crederá che fusse per rispondere esso. E supponendo di trattar della giá detta stella del 72, apparsa in Cassiopea, ditemi, Sig. Simplicio, se voi credete che ella potesse esser nell'istesso tempo collocata in diversi luoghi, cioè esser tra gli elementi, ed anco tra gli orbi de' pianeti, ed anco sopra questi e tra le stelle fisse, ed anco infinitamente piú alta.

*SIMPL.* Non è dubbio che bisogna dire che ella fusse in un sol luogo, ed in una sola e determinata distanza dalla Terra.

*SAL.* Adunque, quando le osservazioni fatte da gli astronomi fusser giuste, e che i calcoli fatti da questo autore non fussero errati, bisognerebbe necessariamente che da tutte quelle e da tutti questi se ne raccogliesse la medesima lontananza sempre per appunto: non è vero?

*SIMPL.* Sin qua arriva a 'ntendere il mio discorso, che bisognerebbe che fusse cosí di necessitá; né credo che l'autore contradicesse.

*SAL.* Ma quando de' molti e molti computi fatti non ne riuscissero pur due solamente che s'accordassero, che giudizio ne fareste?

*SIMPL.* Giudicherei che tutti fussero fallaci, o per colpa del computista o per difetto de gli osservatori; ed al piú che si potesse dire, direi che un solo, e non piú, fusse giusto, ma non saprei giá elegger quale.

*SAL.* Vorreste voi dunque da fondamenti falsi dedurre e stabilir per vera una conclusione dubbia? certo no. Ora i calcoli di questo autore son tali, che nessuno

confronta con un altro; vedete dunque quant'è da prestar lor fede.

*SIMPL.* Veramente, come la cosa sia cosí, questo è un mancamento notabile.

*SAGR.* Voglio pure aiutare il Sig. Simplicio e l'autore, con dire al Sig. Salviati che il suo motivo concluderebbe ben necessariamente, quando l'autore avesse intrapreso a voler determinatamente ritrovare quanta fusse la lontananza della stella dalla Terra; il che non credo che sia stato il suo intento, ma solo di dimostrare che da quelle osservazioni si traeva, la stella essere stata sullunare: talché, se dalle dette osservazioni e da tutti i computi fatti sopra di esse si raccoglie l'altezza della stella sempre minor di quella della Luna, tanto basta all'autore per convincer d'un crassissima ignoranza tutti quelli astronomi che, per difetto di geometria o d'aritmetica, non avevano saputo dalle lor medesime osservazioni dedurre vere conclusioni.

*SAL.* Sará dunque conveniente ch'io mi volga a voi, Sig. Sagredo, che tanto accortamente sostenete la dottrina di questo autore. E per vedere di fare che anco il Sig. Simplicio, benché inesperto di calcoli e dimostrazioni, resti capace almeno della non concludenza delle dimostrazioni di questo autore, prima metto in considerazione come ed esso e gli astronomi tutti con i quali egli è in controversia convengono che la stella nuova fusse priva di moto proprio, e solo andasse in giro al moto diurno del primo mobile; ma dissentono circa il luogo, ponendola quelli nella region celeste, cioè sopra la Luna, e per avventura tra le stelle fisse, e questi giudicandola vicina alla Terra, cioè sotto al concavo dell'orbe lunare. E perché il sito della stella nuova, della quale si parla, fu verso settentrione e non in gran lontananza dal polo, in modo che a noi settentrionali ella non tramontava mai, fu agevol cosa il poter prendere

con istrumenti astronomici le sue altezze meridiane, tanto le minime sotto il polo, quanto le massime sopra; dalla conferenza delle quali altezze, fatte da diversi luoghi della Terra posti in varie distanze dal settentrione, cioè tra di loro differenti quanto all'altezze polari, si poteva argomentare la lontananza della stella. Imperocché, quando ella fusse stata nel firmamento tra le altre fisse, le sue altezze meridiane prese in diverse elevazioni di polo conveniva che fussero tra di loro differenti con le medesime differenze che tra esse elevazioni si ritrovavano; cioè, per esempio, se l'elevazione della stella sopra l'orizonte era 30 gradi, presa nel luogo dove l'altezza polare era, v. g., gradi 45, conveniva che l'elevazione della medesima stella fusse cresciuta 4 o 5 gradi in quei paesi piú settentrionali ne' quali il polo fusse piú alto gli stessi 4 o 5 gradi: ma quando la lontananza della stella dalla Terra fusse assai piccola in comparazion di quella del firmamento, le altezze sue meridiane convien che, accostandoci al settentrione, crescano notabilmente piú che l'altezze polari; e da quel maggiore accrescimento, cioè dall'eccesso dell'accrescimento dell'elevazion della stella sopra l'accrescimento dell'altezza polare (che si chiama differenza di parallasse), si calcola prontamente, con metodo chiaro e sicuro, la lontananza della stella dal centro della Terra. Ora, questo autore piglia le osservazioni fatte da 13 astronomi in diverse elevazioni di polo, e conferendo una particella di quelle a sua elezione, calcola, con dodici accoppiamenti, l'altezza della stella nuova essere stata sempre sotto la Luna; ma ciò conseguisce egli con promettersi tanto crassa ignoranza in tutti quelli alle mani de' quali potesse pervenire il suo libro, che veramente m'ha fatto nausea: ed io sto a vedere come gli altri astronomi ed in particolare il Keplero, contro al quale principalmente inveisce quest'autore, si contenga in silenzio, che pur non gli suol morir la lingua

in bocca, se giá egli non ha stimato tale impresa troppo bassa. Ora, per farne avvertiti voi, ho trascritte sopra questo foglio le conclusioni che e' raccoglie dalle sue 12 indagini. Delle quali la prima è delle due osservazioni

1.ª del Maurolico e dell'Hainzelio; onde si raccoglie, la stella essere stata lontana dal centro manco di 3 semidiametri terrestri, essendo la differenza di parallasse gr. 4.42 m. p. e 30 sec. . . . . 3 semidiametri;

2.ª e calculata dall'osservazioni dell'Hainzelio e dello Schulero, con parallasse 8 m. p. e 30 sec.; e si raccoglie la sua lontananza dal centro piú di . . . . . 25 semidiametri;

3.ª e sopra le osservazioni di Ticone e dell'Hainzelio, con parallasse di 10 m. p.; e si raccoglie la distanza dal centro poco meno di . . . . . 19 semidiametri;

4.ª e sopra l'osservazioni di Ticone e del Landgravio, con parallasse di 14 m. p.; e rende la distanza dal centro circa . . . . . 10 semidiametri;

5.ª e sopra l'osservazioni dell'Hainzelio e di Gemma, con parallasse di 42 m. p. e 30 sec.; per la quale si raccoglie la distanza circa . . . . . 4 semidiametri;

6.ª e sopra l'osservazioni del Landgravio e del Camerario, con parallasse di 8 m. p.; e si ritrae la distanza circa . . . . . 4 semidiametri;

7.ª e sopra l'osservazioni di Ticone e dell'Hagecio, con parallasse di 6 m. p.; e si raccoglie la distanza . . 32 semidiametri;

8.ª e con l'osservazioni dell'Hagecio e dell'Ursino, con parallasse di 43 m. p.; e rende la distanza della stella dalla superficie della Terra . $^1/_2$ semidiametro;

9.ª e sopra le osservazioni del Landgravio e del Buschio, con parallasse di 15 m. p.; e rende la distanza dalla superficie della Terra $^1/_{48}$ di semidiam.;

10.ª e sopra l'osservazioni del Maurolico e del Munosio, con parallasse di 4 gr. e 30 m. p.; e rende la distanza dalla superficie della Terra $^1/_5$ di semidiam.;

11.ª e con le osservazioni del Munosio e di Gemma, con parallasse di 55 m. p.; e rendono la distanza dal centro circa . . . . . 13 semidiametri;

12.ª e con le osservazioni del Munosio e dell'Ursino, con parallasse di gr. 1 e 36 m. p.; e si ritrae la distanza dal centro meno di . . . . . 7 semidiametri.

Queste sono 12 investigazioni fatte dall'autore a sua elezione, tra moltissime che, come egli dice, potevano farsi con le combinazioni delle osservazioni di questi 13 osservatori; le quali 12 è credibile che sieno le piú favorevoli per provare il suo intento.

*SAGR.* Ma io vorrei sapere se tra le altre tante indagini pretermesse dall'autore ve ne sono di quelle che fussero in suo disfavore, cioè dalle quali calcolando si raccogliesse, la stella nuova essere stata sopra la Luna, sí come mi par, cosí a prima fronte, di poter ragionevolmente dubitare, mentre io veggo queste prodotte esser tanto tra di loro differenti, che alcune mi danno la lontananza della stella nuova da Terra 4, 6, 10, 100, e mille, e millecinquecento volte maggiore l'una che l'altra; talché posso ben sospettare che tra le non calcolate ve

ne fusse qualcuna in favor della parte avversa, e tanto piú mi pare di poter creder ciò, quanto io non penso che quelli astronomi osservatori mancassero della intelligenza e pratica di questi computi, che non penso che dependano dalle piú astruse cose del mondo. E ben mi parrá cosa piú che miracolosa se, mentre in queste 12 sole indagini ce ne sono di quelle che rendono la stella vicina alla Terra a poche miglia, ed altre che per piccolissimo intervallo la rendono inferiore alla Luna, non se ne trovi alcuna che, a favor della parte avversa, la renda almanco per 20 braccia sopra l'orbe lunare, e, quel che sará poi piú stravagante, che tutti quelli astronomi siano stati cosí ciechi, che non abbiano scorta una lor fallacia tanto patente.

*SAL.* Cominciate ora a prepararvi l'orecchie a sentir con infinita ammirazione a quali eccessi di confidenza della propria autoritá e dell'altrui balordaggine trasporta il desiderio di contradire e mostrarsi piú intelligente de gli altri. Tra le indagini tralasciate dall'autore ce ne sono di quelle che rendono la stella nuova non pur sopra la Luna, ma sopra le stelle fisse ancora; e queste non son poche, ma la maggior parte, come vedrete in quest'altro foglio, dove io l'ho registrate.

*SAGR.* Ma che dice l'autore di queste? forse non le ha considerate?

*SAL.* Le ha considerate pur troppo, ma dice che le osservazioni sopra le quali i calcoli rendon la stella infinitamente lontana, sono errate, e che non possono tra di loro combinarsi.

*SIMPL.* Oh questa mi par bene una ritirata debole, perché la parte potrá con altrettanta ragione dire che errate siano quelle onde egli sottrae, la stella essere stata nella regione elementare.

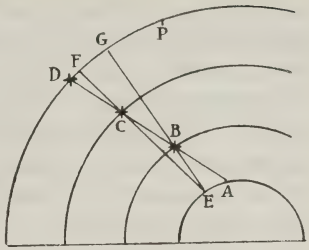
*SAL.* Oh, Sig. Simplicio, se mi succedesse di farvi restar capace dell'artifizio, benché non gran cosa arti-

fizioso, di questo autore, vorrei destarvi meraviglia ed anco sdegno, mentre scorgeste come egli, palliando la sua sagacitá co 'l velo della vostra semplicitá e de gli altri puri filosofi, si vuole insinuare nella vostra grazia co 'l grattarvi le orecchie e co 'l gonfiar la vostra ambizione, mostrando d'aver convinti e resi muti questi astronometti che hanno voluto assalire l'inespugnabile inalterabilitá del cielo peripatetico, e, quel che è piú, ammutitigli e convinti con le lor proprie armi. Io ne voglio fare ogni sforzo; ed intanto il Sig. Sagredo condoni al Sig. Simplicio ed a me il tediarlo forse un po' troppo, mentre con soverchio circuito di parole (soverchio, dico, alla sua velocissima apprensiva) anderò cercando di far palese cosa, che è bene che non gli resti ascosa e incognita.

*SAGR.* Io, non solo senza tedio, ma con gusto, sentirò i vostri discorsi; e cosí ci potessero intervenire tutti i filosofi peripatetici, acciò potessero comprendere quanto devano restar obbligati a questo lor protettore.

*SAL.* Ditemi, Sig. Simplicio, se voi sete ben restato capace, come, sendo la stella nuova collocata nel cerchio meridiano lá verso settentrione, a uno che da mezzo giorno camminasse verso tramontana tanto se gli andrebbe elevando sopra l'orizonte l'istessa stella nuova quanto il polo, tuttavolta che ella fusse veramente collocata tra le stelle fisse; ma che quando ella fusse notabilmente piú bassa, cioè piú vicina a Terra, ella apparirebbe elevarsi piú del medesimo polo, e sempre piú quanto la vicinanza fusse maggiore?

*SIMPL.* Parmi d'esserne capacissimo, in segno di che mi proverò a farne una figura matematica: ed in questo cerchio grande noterò il polo P, e in questi due cerchi piú bassi noterò due stelle vedute da un punto in Terra, che sia A, e le due stelle sieno queste B, C, vedute per




la medesima linea A B C incontro a una stella fissa D; camminando poi in Terra sino al termine E, le due stelle mi appariranno separate dalla fissa D e avvicinatesi al polo P, e piú la piú bassa B, che mi apparirá in G, e manco la C, che apparirá in F; ma la fissa D averá mantenuta la medesima lontananza dal polo.

*SAL.* Veggo che voi intendete benissimo. Credo che voi comprendiate ancora, come, per esser la stella B piú bassa della C, l'angolo che vien costituito da i raggi della vista che partendosi da i due luoghi A, E si congiungono in C, cioè quest'angolo A C E, è piú stretto, o vogliam dir piú acuto, dell'angolo costituito in B da i raggi A B, E B.

*SIMPL.* Si vede al senso benissimo.

*SAL.* Ed anco, per esser la Terra piccolissima e quasi insensibile rispetto al firmamento, ed in conseguenza per esser brevissimo lo spazio A E, che si può camminare in Terra, in comparazion dell'immensa lunghezza delle linee E G, E F da Terra sino al firmamento, venite a intendere che la stella C si potrebbe alzare e allontanar tanto e tanto dalla Terra, che l'angolo costituito in essa da i raggi che partono da i medesimi punti A, E divenisse acutissimo e come assolutamente insensibile e nullo.

*SIMPL.* E questo ancora intendo io perfettamente.

*SAL.* Ora sappiate, Sig. Simplicio, che gli astronomi e matematici hanno trovate regole infallibili per via di geometria e d'aritmetica, da potere, mercé della quantitá di questi angoli B, C e delle loro differenze, congiugnendovi la notizia della distanza de i due luoghi A, E,

ritrovare a un palmo la lontananza delle cose sublimi, tuttavolta però che detta distanza e detti angoli siano presi giusti.

*SIMPL.* Talché, se le regole dependenti dalla geometria e dall'aritmetica son giuste, tutte le fallacie ed errori che s'incontrassero nel volere investigar tali altezze di stelle nuove o di comete o di altro, convien che dependano dalla distanza A E e da gli angoli B, C, non ben misurati. E cosí tutte quelle diversitá che si veggono in queste 12 indagini, dependono non da difetti delle regole de i calcoli, ma da errori commessi nell'investigar tali angoli e tali distanze per mezo delle osservazioni istrumentali.

*SAL.* Cosí è, né di questo casca difficultá veruna. Ora convien che attentamente notiate, come nell'allontanar la stella da B in C, onde l'angolo si fa sempre piú acuto, il raggio E B G si va continuamente allontanando dal raggio A B D dalla parte di sotto l'angolo, come mostra la linea E C F, la cui parte inferiore E C è piú remota dalla parte A C che non è la E B: ma non può giá mai accadere che, per qualunque immenso allontanamento, le linee A D, E F totalmente si disgiunghino, dovendosi finalmente andare a congiugner nella stella; e solamente si potrebbe dire che le si separassero e si riducessero ad esser parallele, quando l'allontanamento fusse infinito, il qual caso non si può dare. Ma perché (notate bene) la lontananza del firmamento, in relazione alla piccolezza della Terra, come giá s'è detto, si reputa come infinita, però l'angolo contenuto da i raggi che tirati da i punti A, E andassero a terminare in una stella fissa, si stima come nullo, ed essi raggi come due linee parallele; e però si conclude, che allora solamente si potrá affermare, la stella nuova essere stata nel firmamento, quando dalla collazione delle osservazioni fatte in diversi luoghi si raccolga co 'l calcolo, l'angolo detto

esser insensibile e le linee come parallele. Ma quando l'angolo sia di notabili quantitá, convien necessariamente la stella nuova esser piú bassa delle fisse, ed anco della Luna, quando però l'angolo A B E fusse maggiore di quello che si costituirebbe nel centro della Luna.

*SIMPL.* Adunque la lontananza della Luna non è tanto grande che un simil angolo in lei resti insensibile?

*SAL.* Signor no; anzi è egli sensibile non solo nella Luna, ma nel Sole ancora.

*SIMPL.* Ma se questo è, potrá anco essere che tale angolo sia osservabile nella stella nuova senza che ella sia inferiore al Sole, non che alla Luna.

*SAL.* Cotesto può essere, ed è anco ne i presenti casi, come vedrete a suo luogo, cioè quando averò spianata la strada in maniera, che voi ancora, benché non intelligente di calcoli astronomici, possiate restar capace e toccar con mano quanto quest'autore ha avuto piú la mira di scrivere a compiacenza de i Peripatetici, co 'l palliare e dissimular varie cose, che a stabilimento del vero, co 'l portarle con nuda sinceritá. Però seguiamo oltre. Dalle cose dichiarate sin qui credo che voi restiate capacissimo come la lontananza della stella nuova non si può mai far tanto immensa, che 'l piú volte nominato angolo interamente svanisca e che li due raggi de gli osservatori da i luogi A, E divengano linee parallele; e venite in conseguenza a comprender perfettamente, che quando il calcolo ritraesse dalle osservazioni, tal angolo esser totalmente nullo o le linee esser veramente parallele, saremmo sicuri l'osservazioni esser, almeno in qualche minimo che, errate; ma quando il calcolo ci desse, le medesime linee essersi disseparate non solamente sino all'equidistanza, cioè sino all'esser parallele, ma aver trapassato oltre al termine, ed essersi allargate piú ad alto che a basso, allora bisogna risolutamente concludere, le osservazioni essere state fatte con meno ac-

curatezza, ed in somma essere errate, come quelle che ci conducono ad un manifesto impossibile. Bisogna poi che voi mi crediate, e supponghiate per cosa verissima, che due linee rette che si partono da due punti segnati sopra un'altra retta, allora son piú larghe in alto che a basso, quando gli angoli compresi dentro di esse sopra quella retta son maggiori di due angoli retti; e quando questi fussero eguali a due retti, esse linee sarebbero parallele; ma se fussero minori di due retti, le linee sarebbero concorrenti, e prolungate serrerebbero il triangolo indubitabilmente.

*SIMPL.* Io, senza prestarvi fede, ne ho scienza, e non son tanto nudo di geometria, ch'io non sappia una proposizione che mille volte ho avuto occasione di leggere in Aristotile, cioè che i tre angoli d'ogni triangolo sono eguali a due retti: talché, s'io piglio nella mia figura il triangolo A B E, posto che la linea E A fusse retta, comprendo benissimo come i suoi tre angoli A, E, B sono eguali a due retti, e che in conseguenza li due soli E, A son minori di due retti tanto quanto è l'angolo B; onde allargando le linee A B, E B (ritenendole però ferme ne' punti A, E) sin che l'angolo contenuto da esse verso le parti B svanisca, li due da basso resteranno eguali a due retti, ed esse linee saranno ridotte all'esser parallele; e se si seguitasse di slargarle piú, gli angoli a i punti E, A diverrebbero maggiori di due retti.

*SAL.* Voi sete un Archimede, e mi avete liberato dallo spender piú parole in dichiararvi, come tuttavolta che da i calcoli si cavasse li due angoli A, E esser maggiori di due retti, l'osservazioni senz'altro vengono ad essere errate. Quest'è quel tanto ch'io desideravo che voi capiste perfettamente, e ch'io dubitavo di non aver a poter dichiarar in modo che un puro filosofo peripatetico ne acquistasse sicura intelligenza. Ora seguitiamo quel che resta. E ripigliando quello che poco fa mi concedeste,

cioè che, non potendo esser la stella nuova in piú luoghi, ma in un solo, tuttavoltaché i calcoli fatti sopra le osservazioni di questi astronomi non ce la rendono nel medesimo luogo, è forza che sia errore nelle osservazioni, cioè o nel prender l'altezze polari, o nel prender l'elevazioni della stella, o nell'una e nell'altra operazione; ora, perché nelle molte indagini, fatte con le combinazioni a due a due dell'osservazioni, pochissime sono che si rincontrino a render la stella nel medesimo sito, adunque queste pochissime sole potrebbero esser le non errate, ma le altre tutte sono assolutamente errate.

*SAGR.* Bisognerá dunque credere a queste pochissime sole piú che a tutte l'altre insieme; e perché voi dite che queste che si concordano son pochissime, ed io tra queste 12 ne veggo due che rendon la distanza della stella dal centro della Terra amendue 4 semidiametri, che sono questa quinta e la sesta, adunque piú probabile è che la stella nuova sia stata elementare che celeste.

*SAL.* Non sta cosí: perché, se voi notate bene, non ci è scritto la distanza essere stata puntualmente 4 semidiametri, ma circa 4 semidiametri; ma però voi vedrete che tali due distanze differivano tra di loro per molte centinaia di miglia. Eccovele qui: vedete che questa quinta, che è 13389 miglia, supera la sesta, che è miglia 13100, quasi di 300 miglia.

*SAGR.* Quali son dunque queste poche che s'accordano in por la stella nel medesimo luogo?

*SAL.* Son, per disgrazia di questo autore, cinque indagini, che tutte la ripongono nel firmamento, come voi vedrete in quest'altra nota, dove io registro molte altre combinazioni. Ma io voglio concedere all'autore piú di quello che per avventura mi domanderebbe, che è insomma che in ciascuna combinazione delle osservazioni sia qualche errore: il che credo che assolutamente sia necessario; perché, sendo 4 in numero le osservazioni

che servono per una indagine, cioè due diverse altezze di polo e due diverse elevazioni di stella, fatte da diversi osservatori, in diversi luoghi e con diversi strumenti, chiunque abbia qualche cognizione di tal pratica dirá non potere essere che tra tutte 4 non sia caduto qualche errore, e massime mentre che noi veggiamo che nel prender una sola altezza di polo, co 'l medesimo strumento, nel medesimo luogo e dal medesimo osservatore, che l'ha potuta far mille volte, tuttavia si va titubando di qualche minuto, e spesso anco di molti, come in questo medesimo libro potete vedere in diversi luoghi. Supposte queste cose, io vi domando, Sig. Simplicio, se voi credete che questo autore tenga i 13 osservatori in concetto d'uomini accorti, intelligenti e destri nel maneggiare tali strumenti, o pur per uomini grossolani e inesperti.

*SIMPL.* Non può esser ch' e' gli reputi se non molto cauti ed intelligenti; perché quando e' gli stimasse inetti a tal esercizio, potrebbe dar bando al suo stesso libro, come nulla concludente, per esser fondato sopra supposizioni piene di errori; e per troppo semplici spaccerebbe noi, mentre e' credesse con l'inesperienza di quelli persuaderci per vera una sua falsa proposizione.

*SAL.* Adunque, come questi osservatori sien tali, e che pur con tutto ciò abbiano errato e però convenga emendar loro errori, per poter dalle loro osservazioni ritrar quel piú di notizia che sia possibile, conveniente cosa è che noi gli applichiamo le minori e piú vicine emende e correzioni che si possa, purch'elle bastino a ritirar l'osservazioni dall'impossibilitá alla possibilitá; sí che, v. g., se si può temperar un manifesto errore ed un patente impossibile di una loro osservazione con l'aggiugnere o detrar 2 o ver 3 minuti, e con tale emenda ridurlo al possibile, non si deva volerlo aggiustare con la giunta o suttrazione del 15 o 20 o 50.

*SIMPL.* Non credo che l'autore contradicesse a questo; perché, conceduto che e' siano uomini giudiziosi ed esperti, si deve creder piú presto che egli abbiano errato di poco che d'assai.

*SAL.* Or notate appresso. De i luoghi dove collocar la stella nuova, alcuni son manifestamente impossibili, ed altro possibili. Impossibile assolutamente è che ella fusse per infinito intervallo superiore alle stelle fisse, perché un tal sito non è al mondo, e quando fusse, la stella posta lá a noi sarebbe stata invisibile; é anco impossibile che ella andasse serpendo sopra la superficie della Terra, e molto piú che ella fusse dentro all'istesso globo terreno. Luoghi possibili sono questi de' quali si è in controversia, non repugnando al nostro intelletto che un oggetto visibile, in aspetto di stella, potesse esser sopra la Luna, non men che sotto. Ora, mentre si va cercando di ritrar per via d'osservazioni e di calcoli, fatti con quella sicurezza alla quale la diligenza umana può arrivare, qual veramente fusse il suo luogo, si trova che la maggior parte di essi calcoli la rendon piú che per infinito intervallo superiore al firmamento, altri la rendon prossima alla superficie della Terra, ed alcuni anco sotto tal superficie, e de gli altri, che la ripongono in luoghi non impossibili, nissuni si concordano tra di loro, dimodoché convien dire, tutte le osservazioni esser necessariamente fallaci; talché, se noi vogliamo pur da tante fatiche ritrar qualche frutto, bisogna ridursi alle correzioni, emendando tutte l'osservazioni.

*SIMPL.* Ma l'autore dirá, che delle osservazioni che rendono la stella in luoghi impossibili, non si deve far capitale alcuno, come quelle che infinitamente sono errate e fallaci; e solo si debbono accettar quelle che la costituiscono in luoghi non impossibili, e tra queste solamente andar ricercando, per via de i piú probabili e piú numerosi rincontri, se non il sito particolare e giusto,

cioè la sua vera distanza dal centro della Terra, almeno di venire in cognizione se ella fu tra gli elementi o pur tra i corpi celesti.

*SAL.* Il discorso che fate voi adesso, è quell'istesso che ha fatto l'autore a favor della causa sua, ma con troppo irragionevol disavvantaggio della parte; e quest'è quel punto principale che mi ha fatto sopramodo maravigliare della troppa confidenza ch' e' si è presa, non men della propria autoritá, che della cecitá ed inavvertenza de gli astronomi: per i quali io parlerò, e voi risponderete per l'autore. E prima io vi domando, se gli astronomi nell'osservare con loro strumenti, e cercar, v. g., quanta sia l'elevazione d'una stella sopra l'orizonte, possono deviar dal vero tanto nel piú quanto nel meno, cioè ritrar con errore che ella sia talvolta piú alta del vero e talvolta piú bassa, o pure se l'errore non può mai esser se non d'un genere, cioè che, errando, sempre pecchino nel soverchio e non mai nel meno, o sempre nel meno né giá mai nel soverchio.

*SIMPL.* Io non ho dubbio che sia egualmente pronto l'errare nell'uno che nell'altro modo.

*SAL.* Credo che l'autore risponderebbe il medesimo. Ora, di questi due generi d'errori, che son contrarii e ne' quali possono essere egualmente incorsi gli osservatori della stella nuova, applicati al calcolo, l'un genere renderá la stella piú alta del vero, e l'altro piú bassa: e perché giá noi convenghiamo che tutte le osservazioni son errate, per qual ragione vuol quest'autore che noi accettiamo per piú congruenti co 'l vero quelle che mostrano la stella essere stata vicina, che l'altre che la mostrano soverchiamente lontana?

*SIMPL.* Per quel che mi pare aver ritratto dalle cose dette sin qui, io non veggo che l'autore ricusi quelle osservazioni ed indagini che potesser render la stella lontana piú che la Luna ed anco piú del Sole, ma solamente

quelle che la fanno remota (come voi stesso avete detto) piú che per un infinito intervallo: la qual distanza perché voi ancora recusate come impossibile, però egli trapassa, come per infinitamente convinte di falsitá e di impossibilitá, cotali osservazioni. Parmi dunque, che se voi volete convincer l'autore, voi debbiate produrre indagini piú esatte, o piú in numero, o di piú diligenti osservatori, le quali costituiscano la stella in tanta e tanta lontananza sopra la Luna o sopra al Sole, in luogo insomma possibile ad esservi, sí come egli produce queste 12 che tutte rendono la stella sotto la Luna, in luoghi che sono al mondo e dove ella poteva essere.

*SAL.* Maaa, Sig. Simplicio, qui consiste l'equivoco vostro e dell'autore; vostro per un rispetto, e dell'autore per un altro. Io scorgo dal vostro parlare, che voi vi sete formato concetto che l'esorbitanze che si commettono nello stabilir la lontananza della stella, vadano crescendo secondo la proporzione de gli errori che si fanno sopra lo strumento nel far l'osservazioni, e che, per il converso, dalla grandezza delle esorbitanze si possa argomentar la grandezza de gli errori, e che però, sentendo dire, ritrarsi dalla tale osservazione la lontananza della stella esser infinita, sia necessario l'error nell'osservare essere stato infinito, e perciò inemendabile e come tale recusabile: ma il negozio, Sig. Simplicio mio, non cammina cosí; e del non aver compreso come stia questo fatto, ne scuso voi, come inesperto di tali maneggi, ma non posso giá sotto simil mantello palliar l'error dell'autore, il quale, dissimulando l'intelligenza di questo, che si è persuaso che noi veramente non fussimo per intendere, ha sperato servirsi della nostra ignoranza per accreditar maggiormente la sua dottrina appresso la moltitudine de i poco intelligenti. Però, per avvertimento di quelli che son piú creduli che intendenti, e per trar voi d'errore, sappiate che può essere (e che il piú delle

volte accaderá) che una osservazione la quale vi dia la stella, per esempio, nella lontananza di Saturno, con l'accrescere o detrarre un sol minuto dall'elevazione presa con lo strumento la fará divenir in distanza infinita, e però di possibile impossibile; e per il converso, quei calcoli che fabbricati sopra tali osservazioni vi rendono la stella infinitamente lontana, molte volte può essere che con l'aggiugnere o scemare un sol minuto la ritirino in sito possibile: e questo ch'io dico d'un minuto, può accadere ancora con la correzione d'un mezo, e d'un sesto, e di manco. Ora fissatevi ben nella mente, che nelle distanze altissime qual è, v. g., l'altezza di Saturno o quella delle stelle fisse, minimissimi errori fatti dall'osservatore sopra lo strumento rendono il sito di terminato e possibile, infinito ed impossibile. Ciò non cosí avviene delle distanze sublunari e vicine alla Terra, dove può accadere che l'osservazione dalla quale si sia raccolto, la stella esser lontana, v. g., 4 semidiametri terrestri, si potrá crescere o diminuire non solamente d'un minuto, ma di dieci e di cento e di assai piú, senza che il calcolo la renda non pur infinitamente remota, ma né anco superiore alla Luna. Comprendete da questo, che la grandezza de gli errori, per cosí dire, strumentali non si ha da stimare dall'esito del calcolo, ma dalla quantitá stessa de i gradi e de' minuti che si numerano sopra lo strumento; e quelle osservazioni s'hanno a chiamar piú giuste o men errate, le quali con la giunta o suttrazione di manco minuti restituiscono la stella in luogo possibile; e tra i luoghi possibili, il vero sito convien credere che fusse quello intorno al quale concorre numero maggiore delle distanze, sopra le piú giuste osservazioni calcolate.

*SIMPL.* Io non resto ben capace di questo che voi dite, né so per me stesso comprendere come possa essere che nelle distanze massime maggior esorbitanza possa

nascere dall'error d'un sol minuto, che nelle piccole da 10 o da 100; e però arei caro di intenderlo.

*SAL.* Voi, se non per teorica almeno per pratica, lo vedrete da questo breve sunto ch'io ho fatto di tutte le combinazioni e di parte delle indagini tralasciate dall'autore, le quali io ho calcolate, e notate sopra questo medesimo foglio.

*SAGR.* Convien dunque che voi da ieri in qua, che pur non son passate piú di 18 ore, non abbiate fatto altro che calcolare, senza prender né cibo né sonno.

*SAL.* Anzi ho io preso l'uno e l'altro ristoro: ma io fo simili calcoli con gran brevitá; e s'io debbo dire il vero, mi son maravigliato non poco che quest'autore vadia cosí per la lunga ed interponendo tante computazioni non punto necessarie al quesito che si cerca. E per piena intelligenza di questo, ed anco acciò speditamente si possa conoscer quanto dalle osservazioni de gli astronomi, de i quali si serve l'autore, piú probabilmente si raccolga, la stella nuova potere essere stata superiore alla Luna ed anco a tutti i pianeti, e tra le stelle fisse e piú alta ancora, ho trascritte sopra questa carta tutte l'osservazioni registrate dal medesimo autore, che furon fatte da 13 astronomi, dove son notate le elevazioni polari e le altezze della stella nel meridiano, tanto le minime sotto il polo, quanto le massime e superiori: e son queste.

TICONE.

| | |
|---|---|
| Altezza del polo . . | gr. 55.58 m. p. |
| Altezza della stella | gr. 84. 0 la massima; |
| | 27.57 m. p. la minima. |
| E queste sono del primo scritto: ma del secondo la minima è . . . . . | 27.45 m. p. |

AINZELIO.

Altezza polare . . . gr. 48.22 m. p.
Altezza della stella gr. 76.34 m. p.
76.33 m. p. e 45 sec.
76.35 m. p.
20. 9 m. p. e 40 sec.
20. 9 m. p. e 30 sec.
20. 9 m. p. e 20 sec.

PEUCERO e SCULERO.

Altezza polare . . . 51.54 m. p.
Altezza della stella 79.56 m. p.
23.33 m. p.

LANDGRAVIO.

Altezza polare . . . 51.18 m. p.
Altezza della stella 79.30 m. p.

CAMERARIO.

Altezza polare gr. 52.24 m. p.
Della stella . . . . . 80.30 m. p.
80.27 m. p.
80.26 m. p.
24.28 m. p.
24.20 m. p.
24.17 m. p.

AGECIO.

Altezza polare . gr. 48.22 m. p.
Della stella . . . . . 20.15 m. p.

MUNOSIO.

Altezza polare . . . 39.30 m. p.
Stella . . . . . 67.30 m. p.
11.30 m. p.

GEMMA.

| | |
|---|---|
| Altezza polare . . . | 50.50 m. p. |
| Stella . . . . . | 79.45 m. p. |

URSINO.

| | |
|---|---|
| Altezza polare . . . | 49.24 m. p. |
| Stella . . . . . | 79. |
| | 22. |

MAUROLICO.

| | |
|---|---|
| Altezza polare gr. | 38.30 m. p. |
| Della stella . . . . . | 62. |

BUSCHIO.

| | |
|---|---|
| Altezza polare . . . | 51.10 m. p. |
| Stella . . . . . | 79.20 m. p. |
| | 22.40 m. p. |

REINOLDO.

| | |
|---|---|
| Altezza polare . . . | 51.18 m. p. |
| Stella . . . . . | 79.30 m. p. |
| | 23. 2 m. p. |

Ora per veder tutto il mio progresso, potremo cominciar da questi calcoli, che son 5 trapassati dall'autore, forse perché fanno contro di lui, atteso che costituiscono la stella sopra la Luna per molti semidiametri terrestri. Il primo de' quali è questo, calcolato sopra l'osservazioni del Landgravio d'Assia e di Ticone, che sono, anco per concession dell'autore, de i piú esquisiti osservatori: ed in questo primo dichiarerò l'ordine che tengo nell'investigazione, la qual notizia vi servirá per tutti gli altri, atteso che vanno con la medesima regola, non variando in altro che nella quantitá del dato, cioè ne i numeri de i gradi dell'altezze polari e delle elevazioni sopra l'orizonte della stella nuova, della quale si cerca la distanza

dal centro della Terra in proporzione al semidiametro del globo terrestre; del quale in questo caso niente importa il saper quante miglia sia, onde il risolver quello e la distanza de' luoghi dove furon fatte l'osservazioni, come fa quest'autore, è fatica e tempo gettato via, né so perché l'abbia fatto, e massime che in ultimo e' torna a riconvertir le miglia trovate in semidiametri del globo terrestre.

*SIMPL.* Forse fa questo per ritrovar, con tali misure piú piccole e con le loro frazioni, la distanza della stella determinata sino a 4 dita; perché noi altri, che non intendiamo le vostre regole aritmetiche, restiamo stupefatti nel sentir le conclusioni, mentre leggiamo, v. g.: « Adunque la cometa, o la stella nuova, era lontana dal centro della Terra trecento settantatremila ottocentosette miglia, e piú dugent'undici quattromilanovantasettesimi 373807 $^{211}/_{4097}$ », e sopra queste tanto precise puntualitá, dove si registrano tali minuzie, formiamo concetto che sia impossibil cosa che voi, che ne' vostri calcoli tenete conto d'un dito, poteste in ultimo ingannarci di 100 miglia.

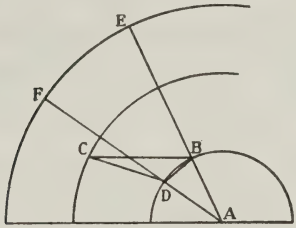
*SAL.* Questa vostra ragione e scusa sarebbe accettabile, quando in una distanza di migliaia di miglia un braccio di piú o di meno fusse di gran rilievo, e quando le supposizioni che noi pigliamo per vere fusser cosí certe, che ci assicurassero che noi fussimo per ritrarre in ultimo un'indubitabil veritá: ma qui voi vedete, nelle 12 indagini dell'autore le lontananze della stella, che da esse si raccolgono, esser differenti l'una dall'altra (e però lontane dal vero) di molte centinaia e migliaia di miglia; ora, mentre io sia piú che sicuro che quel ch'io cerco deve necessariamente differir dal giusto di centinaia di miglia, a che proposito affannarsi nel calcolo, per la gelosia di non ismagliar d'un dito? Ma venghiamo finalmente all'operazione, la qual io risolvo in tal modo. Ticone, come si vede nella nota, osservò la stella nell'altezza polare di gr. 55.58 m. p.; e l'altezza polare del

Landgravio fu 51.18 m. p.: l'altezza della stella nel meridiano, presa da Ticone, fu gr. 27.45 m. p.; il Landgravio la trovò alta gr. 23. 3 m. p.: le quali altezze son queste notate appresso, come vedete:

| | | |
|---|---|---|
| Ticone . . . | Polo 55.58 m. p. | ★ 27.45 m. p. |
| Landgravio | Polo 51.18 m. p. | ★ 23. 3 m. p. |

Fatto questo, sottraggo le minori dalle maggiori, e restano queste differenze qui sotto:

| | | |
|---|---|---|
| | 4.40 m. p. | 4.42 m. p. |
| Parallasse | 2 m. p. | |




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ang. | B A D | 4.40 m. p. | Corda sua 8142 parti di quali | |
| | B D F | 92.20 m. p. | | [il semid. A B è 100000 |
| | B D C | 154.45 m. p. | sini | 42657 |
| | B C D | 0. 2 m. p. | | 58 |

```
        58   42657   8142
              8142
        ----------
             85314
            170628
            42657
           341256
        ----------
            59
    58 | 3473 | 13294
           571
             5
```

dove la differenza dell'altezze polari, 4.40 m. p., è minore della differenza dell'altezze della ★, 4.42 m. p., e però c'è differenza di parallasse gr. 0. 2 m. p. Trovate queste cose, piglio l'istessa figura dell'autore, cioè questa, nella quale il punto B è il luogo del Landgravio, D il luogo di Ticone, C luogo della ★, A centro della Terra, A B E linea verticale del Landgravio, A D F di Ticone, e l'angolo B C D differenza di parallasse. E perché l'angolo B A D, compreso tra le verticali, è eguale alla differenza dell'altezze polari, sará gr. 4.40 m. p., e lo noto qui da parte; e di esso trovo la corda, dalla tavola de gli archi e corde, e la noto appresso, che è 8142 parti di quali il semidiametro A B è 100000. Trovo poi l'angolo B D C facilmente: imperocché la metá dell'angolo B A D, che è 2.20 m. p., giunta a un retto dá l'angolo B D F 92.20 m. p., al quale giugnendo l'angolo C D F, che è la distanza dal vertice della maggiore altezza della stella, che qui è 62.15 m. p., ci dá la quantitá dell'angolo B D C 154.45 m. p.; il quale noto insieme co 'l suo sino, preso dalla tavola, il quale è 42657, e sotto questo noto l'angolo della parallasse B C D 0.2 m. p., co 'l suo sino 58. E perché nel triangolo B C D il lato D B al lato B C è come il sino dell'angolo opposto B C D al sino dell'angolo opposto B D C, adunque quando la linea B D fusse 58, B C sarebbe 42657; e perché la corda D B è 8142 di quali il semidiametro B A è 100000, e noi cerchiamo di sapere quante delle medesime parti sia B C, però diremo, per la regola aurea: Se quando B D è 58, B C è 42657, quando la medesima D B fusse 8142, quanto sarebbe la B C? Però multiplico il secondo termine per il terzo; mi viene 347313294, il quale si deve dividere per il primo, cioè per 58, ed il quoziente sarebbe il numero delle parti della linea B C di quali il semidiametro A B è 100000: e per sapere quanti semidiametri B A contenesse la medesima linea B C, bisognerebbe di nuovo dividere il mede-

simo quoziente trovato per 100000, ed aremmo il numero de' semidiametri compresi in B C. Ora, il numero 347313294 diviso per 58 dá 5988160 $^1/_4$ come si vede qui:

5988160 $^1/_4$
58 | 347313294
5717941
54 3

e questo diviso per 100000 ci dá $59 \frac{88160}{100000}$

1 | 00000 | 59 | 88160

Ma noi possiamo abbreviare assai l'operazione, dividendo il primo prodotto trovato, cioè 347313294, per il prodotto della multiplicazione delli due numeri 58 e 100000, che è

59
58 | 00000 | 3473 | 13294
571
5

e ne vien parimente $59 \frac{5113294}{5800000}$.

E tanti semidiametri son contenuti nella linea B C, a i quali aggiuntone uno per la linea A B, averemo poco meno che 61 semidiametri per le due linee A B C, e però la distanza retta dal centro A alla stella C sará piú di 60 semidiametri; adunque viene ad esser superiore alla Luna, secondo Tolomeo piú di 27 semidiametri, e secondo il Copernico piú di 8, posto che la lontananza della Luna dal centro della Terra in via di esso Copernico sia, qual dice l'autore, semidiametri 52.

Con questa simile indagine trovo, dall'osservazioni del Camerario e del Munosio, la stella tornar situata in una simil lontananza, cioè essa ancora piú di 60 semi-

diametri: e queste sono le osservazioni, e questo appresso il calcolo.

| | | |
|---|---|---|
| Altezza polare del | Camerario | 52.24 m. p. |
| | Munosio . | 39.30 m. p. |
| Differenza dell'altezze polari . . | | 12.54 m. p. |
| Altezza della ★ del | Camerario | 24.28 m. p. |
| | Munosio . | 11.30 m. p. |
| Differenza dell'altezza della ★ . | | 12.58 m. p. |
| | | 12.54 m. p. |
| Differenza di parallasse . . . . . | | 0. 4 m. p. ed angolo [B C D |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Angoli | B A D 12.54 m. p.; e la sua corda | | 22466 |
| | B D C 161.59 m. p. . . . . | sini | 30930 |
| | B C D 0. 4 m. p. . . . . | | 116 |

Regola aurea.

```
        22466
116   30930   22466
-----------------
      673980
     202194
    67398
-----------------
       59
116 | 6948 | 73380
      1144
       10
```

Distanza B C semidiametri 59 e quasi 60.

La indagine appresso è fatta sopra due osservazioni di Ticone e del Munosio; dalle quali si calcola, la stella essere stata lontana dal centro della Terra semidiametri 478 e piú.

| | | |
|---|---|---|
| Altezze polari di . | Ticone . . | 55.58 m. p. |
| | Munosio . | 39.30 m. p. |
| Differenza dell'altezze polari . . | | 16.28 m. p. |
| Altezze della ★ di | Ticone . . | 84. 0 m. p. |
| | Munosio . | 67.30 m. p. |
| Differenza dell'altezze della ★ . | | 16.30 m. p. |
| | | 16.28 m. p. |
| Differenza di parallasse . . . . . | | 0. 2 m. p. ed angolo [B C D |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | B A D | 16.28 m. p.; | la sua corda | 28640 |
| | B D C | 104.14 m. p. | . . . . sini | 96930 |
| | B C D | 0. 2 m. p. | . . . . | 58 |

Regola aurea.

```
58   96930   28640
     28640
 ---------------
    3877200
   58158
  77544
 19386
 ---------------
     478
58 | 27760 | 75200
     4506
      53
```

Quest'indagine che segue, dá la stella remota dal centro piú di 358 semidiametri.

| | | |
|---|---|---|
| Altezze polari | Peucero | 51.54 m. p. |
| | Munosio | 39.30 m. p. |
| | | 12.24 m. p. |

| | | |
|---|---|---|
| Altezza della ★ | Peucero | 79.56 m. p. |
| | Munosio | 67.30 m. p. |
| | | 12.26 m. p. |
| | | 12.24 m. p. |
| | | 0. 2 m. p. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | B A D | 12.24 m. p.; corda 21600 | | |
| | B D C | 106.16 m. p. | sini | 95996 |
| | B C D | 0. 2 m. p. | | 58 |

Regola aurea.

```
58   95996   21600
     21600
 ---------------
  57597600
  95996
 191992
 ---------------
     357
58 | 20735 | 13600
     3339
      42
```

Da quest'altra indagine la stella si ritrova esser lontana dal centro piú di 716 semidiametri.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Altezze polari . . . . | Landgravio | 51.18 m. p. | |
| | Ainzelio . . | 48.22 m. p. | |
| | | 2.56 m. p. | |
| della stella . . . . . | Landgravio | 79.30 m. p. | |
| | Ainzelio . . | 76.33 m. p. | e 45 sec. |
| | | 2.56 m. p. | e 15 sec. |
| | | 2.56 m. p. | |
| | | 0. 0 | 15 sec. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| B A D | 2.56 m. p.; corda . . . . . | | | 5120 |
| B D C | 101.58 m. p. . . . . | sini | | 97845 |
| B C D | 0. 0 15 sec. | | | 7 |

Regola aurea.

```
7  97845  5120
     5120
-----------
   1956900
   97845
  489225
-----------
   715
7 | 5009 | 66400
   134
```

Queste, come vedete, son cinque indagini le quali rendon la stella assai superiore alla Luna: dove voglio che voi facciate considerazione sopra quel particolare che poco fa vi dissi, cioè che nelle distanze grandi la mutazione, o vogliam dir correzione, di pochissimi minuti, rimuove la stella per grandissimi spazii; come, per esempio, nella prima di queste indagini, dove il calcolo rese la stella 60 semidiametri remota dal centro, con la parallasse di 2 minuti, chi volesse sostenere che ella fusse nel firmamento, non ha a corregger nelle osservazioni altro che 2 minuti e anco meno, perché allora cessa la parallasse, o divien cosí piccola che rende la stella in lontananza immensa, quale si riceve da tutti esser quella del firmamento. Nella seconda indagine l'emenda di manco di 4 m. p. fa l'istesso. Nella terza e nella quarta, pur come nella prima, due minuti soli ripongon la stella anco sopra le fisse. Nella precedente un quarto d'un minuto, cioè 15 secondi, ci danno l'istesso. Ma non cosí avverrá

nelle altezze sublunari: imperocché figuratevi pure qual lontananza piú vi piace, e fate prova di voler corregger le indagini fatte dall'autore ed aggiustarle sí che tutte rispondano nella medesima determinata lontananza; voi vedrete quanto maggiori emende vi bisognerá fare.

*SAGR.* Non sará se non bene, per nostra piena intelligenza, veder qualche esempio di questo che dite.

*SAL.* Stabilite voi a vostro beneplacito qual si sia determinata lontananza sublunare, dove costituir la stella; ché con poca briga potremo assicurarci se correzioni simili a queste, che abbiano veduto bastar per ridurla tra le fisse, la ridurranno nel luogo da voi stabilito.

*SAGR.* Per pigliare la piú favorevole distanza per l'autore, porremo che sia quella che è la maggiore di tutte le investigate da esso nelle sue 12 indagini; imperocché, mentre si è in controversia tra gli astronomi ed esso, e che quelli dicono la stella essere stata superiore alla Luna, e questo inferiore, ogni poco spazio che e' la provi essere stata sotto, gli dá la vittoria.

*SAL.* Pigliamo dunque la settima indagine, fatta sopra le osservazioni di Ticone e di Taddeo Agecio, per le quali trova l'autore la stella essere stata lontana dal centro 32 semidiametri, il qual sito è il piú favorevole per la parte sua; e per dargli ogni vantaggio, voglio che, oltre a questo, la ponghiamo nella piú disfavorevole lontananza per gli astronomi, qual è il collocarla anco sopra il firmamento. Posto dunque ciò, andiam ricercando quali correzioni sarebber necessarie applicare all'altre sue 11 indagini, acciò sublimassero la stella sino alla distanza di 32 semidiametri; e cominciamo dalla prima, calcolata sopra l'osservazioni dell'Ainzelio e del Maurolico, nella quale l'autore trova la distanza dal centro circa 3 semidiametri, con la parallasse di gr. 4.42 m. p. e 30 sec.: veggiamo ora se co 'l ritirarla a 20 m. p. solamente, si eleva sino alli 32 semi-

diametri. Ecco l'operazione, brevissima e giusta: multiplico il sino dell'angolo B D C per la corda B D, e parto l'avvenimento, detrattone le 5 ultime figure, per il sino della parallasse; ne viene 28 semidiametri e mezo: talché né anco per la correzione di gr. 4.22 m. p. e 30 secondi, tolti da gr. 4.42 m. p. e 30 secondi, si eleva la stella sino all'altezza di 32 semidiametri; la qual correzione, per intelligenza del Sig. Simplicio, è di m. p. 262 e mezo.

| | | |
|---|---|---|
| Ainzelio . . | Pol. 48.22 | ★ 76.34 m. p. e 30 sec. |
| Maurolico . | Pol. 38.30 | ★ 62 |
| | 9.52 | 14.34 m. p. e 30 sec. |
| | | 9.52 |
| | Parallasse | 4.42 m. p. e 30 sec. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| B A D | 9.52 m. p. | . . . . corda | 17200 |
| B D C | 108.21 m. p. e 30 sec. | sino | 94910 |
| B C D | 0.20 m. p. | . . . . . sino | 582 |

```
                94910
                17200
          ------------
            18982000
           66437
           9491
          ------------
             28
582 | 16324 | 52000
          4688
            2
```

Nella seconda operazione, fatta sopra l'osservazioni dell'Ainzelio e dello Sculero, con parallasse di gr. 0. 8

m. p. e 30 sec., trovasi la stella in altezza di 25 semidiametri in circa, come si vede nella seguente operazione.

| | | |
|---|---|---|
| B D | corda | 6166 |
| B D C | sini | 97987 |
| B C D | sini | 247 |

```
      97987
       6166
  ----------
     587922
    587922
    97987
   587922
  ----------
      24
247 | 6041 | 87842
     1103
      11
```

E ritirando la parallasse 0. 8 m. p. e 30 sec. a 7 m. p., il cui sino è 204, si eleva la stella a 30 semidiametri in circa: non basta dunque la correzione di 1 m. p. e 30 sec.

```
      29
204 | 6041 | 87842
     1965
      12
```

Or veggiamo qual correzione bisogna per la terza indagine, fatta su l'osservazioni dell'Ainzelio e di Ticone, la qual rende la stella alta circa 19 semidiametri, con la parallasse 10 m. p. Gli angoli soliti e lor sini e corda, trovati dall'autore, son questi:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Angoli | B A D gr. | 7.36 | corda | 13254 |
| | B D C | 155.52 m. p. | sino | 40886 |
| | B C D | 0.10 m. p. | sino | 291 |

```
          13254
          40886
-------------------
          79524
         106032
        106032
       53016
-------------------
        18                          30
291 | 5419 | 03044          175 | 5419
      2501                         16
       18
```

e rendono (come anco nell'operazione dell'autore) la stella lontana circa 19 semidiametri; bisogna dunque, per alzarla, scemar la parallasse, conforme alla regola che egli ancora osserva nella nona indagine: ponghiamo per tanto la parallasse esser 6 m. p., il cui sino è 175; e fatta la divisione, si trova ancor meno di 31 semidiametri per la distanza della stella. È dunque la correzione di 4 m. p. poca per il bisogno dell'autore.

Venghiamo alla quarta indagine ed alle rimanenti con la medesima regola, e con le corde e sini ritrovati dall'autor medesimo. In questa la parallasse è 14 m. p., e l'altezza trovata manco di 10 semidiametri; e diminuendo la parallasse da 14 m. p. a 4 m. p., ad ogni modo vedete come la stella non si eleva né anco sino a 31 semidiametri: non basta dunque la correzione di 10 m. p. sopra 14 m. p.

```
B D    corda   8142                  43235
B D C  sino   43235                   8142
B C D  sino     407                 -------------
                                     86470
                                    172940
                                    43235
                                   345880
                                 -------------
                                    30
                              116 | 3520 | 19370
                                     4
```

Nella quinta operazione dell'autore abbiamo i sini e la corda come vedete: e la parallasse è 0.42 m. p. e 30 sec., la quale rende l'altezza della stella circa 4 semidiametri; e correggendo la parallasse, con ridurla da i 42 m. p. e 30 sec. a 5 m. p. solamente, non basta per alzarla né anche sino a 28 semidiametri: l'emendazione dunque di 37 m. p. e 30 sec. è poca.

| | | |
|---|---|---|
| B D | corda | 4034 |
| B D C | sino | 97998 |
| B C D | sino | 1236 |

```
        97998
         4034
    ---------
       391992
      293994
     391992
    ---------
        27
145 | 3953 | 23932
      1058
        3
```

Nella sesta operazione la corda, i sini e la parallasse son tali: e la stella si trova esser alta circa 4 semidiametri: vegghiamo dove la si riduce calando la parallasse da 8 a un solo m. p. Ecco l'operazione, e la stella non piú alzata che sino a 27 semidiametri in circa: non basta dunque la correzione di 7 m. p. sopra 8 m. p.

| | | |
|---|---|---|
| B D | . . . . . corda | 1920 |
| B D C | . . . . . sino | 40248 |
| B C D | 8 m. p. sino | 233 |

```
        40248
         1920
    ---------
       804960
      362232
      40248
    ---------
        26
29 | 772 | 76160
      198
        1
```

Nell'ottava operazione la corda, i sini e la parallasse, come vedete, son tali: e di qui calcola l'autore l'altezza della stella semidiametri 1 e mezo, con la parallasse di 43 m. p.; la quale ridotta a 1 m. p. dá tuttavia la stella lontana manco di 24 semidiametri: la correzion dunque di 42 m. p. non basta.

| | | |
|---|---|---|
| B D | corda | 1804 |
| B D C | sino | 36643 |
| B C D | sino | 29 |

```
      36643
       1804
  ---------
     146572
    293144
    36643
  ---------
      22
29 | 661 | 03972
      83
      2
```

Veggiamo ora la nona. Ecco la corda, i sini e la parallasse, che è 15 m. p.: onde l'autor calcola, la lontananza della stella dalla superficie della Terra esser manco di un quarantasettesimo di semidiametro. Ma questo è con error del calcolo; imperocché la vien veramente, come noi vedremo qui adesso, piú di un quinto: ecco che vengono circa $^{90}/_{436}$, che son piú di un quinto.

| | | |
|---|---|---|
| B D | corda | 232 |
| B D C | sino | 39046 |
| B C D | sino | 436 |

```
      39046
        232
  ---------
      78092
     117138
     78092
  ---------
436 | 90 | 58672
```

Quello che soggiugne poi l'autore in emenda delle osservazioni, cioè che non basta ritirar la differenza della

parallasse né a un sol minuto, né anco all'ottava parte di 1 m. p., è vero. Ma io dico che né meno la decima parte di 1 m. p. ridurrá l'altezza della stella a 32 semidiametri: imperocché il sino della decima parte di 1 m. p., cioè di 6 sec., è 3, per il quale se nella nostra regola noi divideremo 90, o vogliam dire se noi divideremo per 300000, 9058672, ne verrá $30\,{}^{58672}/_{100000}$, cioè poco piú di 30 semidiametri e mezo.

La decima dá l'altezza della stella un quinto di semidiametro, con quest'angolo, sini e parallasse, che è gr. 4.30 m. p.: la quale veggo che ridotta da gr. 4.30 m. p. a 2 m. p., ad ogni modo non promuove la stella sino a 29 semidiametri.

| | | | |
|---|---|---|---|
| B D | . . . . . | corda | 1746 |
| B D C | . . . . . | sino | 92050 |
| B C D | 4.30 m. p. | sino | 7846 |

```
        1746
       92050
      -----
       87300
      3492
     15714
     -----
       27
58 | 1607 | 19300
      441
       4
```

L'undecima rende la stella all'autore remota circa 13 semidiametri, con la parallasse di 55 m. p.: veggiamo, riducendola a 20 m. p., dove innalzerá la stella. Ecco il calcolo: l'eleva a poco meno di 33 semidiametri: la correzione dunque è di 35, poco meno, sopra 55 m. p.

| | | | |
|---|---|---|---|
| B D | . . . . . | corda | 19748 |
| B D C | . . . . . | sino | 96166 |
| B C D | 0.55 m. p. | sino | 1600 |

```
                96166
                19748
-------------------------
               769328
              384664
             673162
            865494
            96166
-------------------------
             32
582 | 18990 | 86168
          1536
           36
```

La duodecima, con la parallasse di gr. 1.36 m. p., rende la stella alta meno di 6 semidiametri: ritirando la parallasse a 20 m. p., conduce la stella a meno di 30 semidiametri di lontananza: non basta dunque la correzione di gr. 1.16 m. p.

| | | | |
|---|---|---|---|
| B D | . . . . . | corda | 17258 |
| B D C | . . . . . | sino | 96150 |
| B C D | 1.36 m. p. | sino | 2792 |

```
                17258
                96150
-------------------------
               862900
              17258
            103548
           155322
-------------------------
             28
582 | 16593 | 56700
          4957
           29
```

Queste sono le correzioni delle parallasse delle 10 indagini dell'autore, per ridur la stella in altezza di 32 semidiametri:

| Gr. I. | II. | | Gr. I. II. | |
|---|---|---|---|---|
| 4.22 | m. p. e 30 sec. . . . . | sopra | 4.42.30 | |
| 4 | . . . . . | sopra | 0.10 | |
| 10 | . . . . . | sopra | 0.14 | |
| 37 | . . . . . | sopra | 0.42.30 | |
| 7 | . . . . . | sopra | 0. 8 | |
| 42 | . . . . . | sopra | 0.43 | |
| 14 | . . . . e 50 sec. . . . . | sopra | 0.15 | |
| 4.28 | . . . . . | sopra | 4.30 | |
| 35 | . . . . . | sopra | 0.55 | |
| 1.16 | . . . . . | sopra | 1.36 | |
| 216 | | | 296 | 60 |
| 540 | | | 540 | 9 |
| 756 | | | 836 | 540 |

Di qui si vede come per ridur la ★ all'altezza di 32 semidiametri, bisogna dalla somma delle parallassi 836 detrarne 756 e ridurle a 80, né anco basta tal correzione.

Di qui si vede (sí come ho notato qua dreto) che quando l'autore stabilisse di voler ricever per vero sito della stella nuova la distanza di 32 semidiametri, la correzione dell'altre sue 10 indagini (e dico 10, perché la seconda, essendo assai ben alta, si riduce all'altezza di 32 semidiametri con 2 m. p. di correzione), per far che tutte restituissero detta stella in tal distanza, ricercherebbe un ritiramento di parallassi tale, che tra tutte le suttrazioni importerebbero piú di 756 m. p.: dove che nelle 5 calcolate da me, che rendono la stella sopra la Luna, per correggerle sí che la costituiscano nel firmamento, basta la correzione di minuti 10 e un quarto solamente. Ora aggiugnete a queste, altre 5 indagini che

rendono la stella precisamente nel firmamento senza bisogno di veruna correzione, ed avremo 10 indagini concordi a costituirla nel firmamento, con la sola correzione di 5 di loro (come s'è veduto) di minuti 10 e un quarto: dove che per la correzione dell'altre 10 dell'autore, per ridurla in altezza di 32 semidiametri, vi bisogneranno l'emendazioni di minuti 756 sopra minuti 836; cioè bisogna che dalla somma di 836 se ne detraggano 756, a voler che la stella si elevi all'altezza di 32 semidiametri, ed anco tal correzione non basta.

Le indagini poi, che immediatamente senz'altra correzione rendon la stella senza parallasse, e perciò nel firmamento ed anco nelle piú remote parti di esso, ed in somma alta quanto l'istesso polo, son queste 5 notate qui:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Camerario. . . | Altezze polari . | Gr. 52.24 m. p. | |
| Peucero . . . . | | Gr. 51.54 | |
| | | | 0.30 |
| Camerario. . . | Altezze della ★ | Gr. 80.26 | |
| Peucero . . . . | | Gr. 79.56 | |
| | | | 0.30 |
| Landgravio . . | Altezze polari . | Gr. 51.18 | |
| Ainzelio . . . . | | Gr. 48.22 | |
| | | | 2.56 |
| Landgravio . . | Altezze della ★ | Gr. 79.30 | |
| Ainzelio . . . . | | Gr. 76.34 | |
| | | | 2.56 |
| Ticone . . . . . | Altezze polari . | Gr. 55.58 | |
| Peucero . . . . | | Gr. 51.54 | |
| | | | 4. 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ticone . . . . . | Altezze della ★ | Gr. 84 | |
| Peucero . . . . | | Gr. 79.56 | |
| | | | 4. 4 |
| Reinoldo . . . . | Altezze polari . | Gr. 51.18 | |
| Ainzelio . . . . | | Gr. 48.22 | |
| | | | 2.56 |
| Reinoldo . . . . | Altezze della ★ | Gr. 79.30 | |
| Ainzelio . . . . | | Gr. 76.34 | |
| | | | 2.56 |
| Camerario. . | Altezze polari . | Gr. 52.24 | |
| Agecio . . . . . | | Gr. 48.22 | |
| | | | 4. 2 |
| Camerario. . . | Altezze della ★ | Gr. 24.17 | |
| Agecio . . . . | | Gr. 20.15 | |
| | | | 4. 2 |

Del resto de gli accoppiamenti che si posson fare delle osservazioni di tutti questi astronomi, quelli che rendon la stella per infinito spazio sublime son molti piú in numero, cioè circa 30 di piú, che gli altri che danno, calcolando, la stella sotto la Luna; e perché (sí come siam convenuti) è da credere che gli osservatori abbiano errato piú presto di poco che d'assai, manifesta cosa è che le correzioni da applicarsi all'osservazioni che danno la ★ alta in infinito, nel ritirarla a basso, prima e con emenda minore la condurranno nel firmamento che sotto la Luna: talché tutte queste applaudono all'opinione di quelli che la mettono tra le fisse. Aggiugnete che le correzioni che si ricercano per tali emende, sono assai minori che quelle

per le quali la stella dall'inverisimil vicinitá si può ridurre all'altezza piú favorevole per questo autore, come per gli esempi passati si è veduto: tra le quali impossibili vicinitá ce ne son 3 che par che rimuovano la stella dal centro della Terra per manco distanza d'un semidiametro, facendola in certo modo andar in volta sotto Terra; e queste son quelle combinazioni nelle quali, essendo l'altezza polare d'uno de gli osservatori maggiore dell'altezza polare dell'altro, l'elevazion della stella presa da quello è minore dell'elevazione della stella di questo. E sono tali combinazioni le notate qui appresso.

Questa prima è del Landgravio con Gemma: dove l'altezza polare del Landgravio, 51.18 m. p., è maggiore dell'altezza polare di Gemma, che è 50.50 m. p.; ma l'altezza della stella del Landgravio, 79.30 m. p., è minore di quella della stella di Gemma, 79.45 m. p.

| | | |
|---|---|---|
| Landgravio<br>Gemma . . | Altezze polari . | 51.18<br>50.50 |
| Landgravio<br>Gemma . . | Altezze della ★ | 79.30<br>79.45 |

Le altre due sono queste di sotto:

| | | |
|---|---|---|
| Buschio . .<br>Gemma . . | Altezze polari . | 51.10<br>50.50 |
| Buschio .<br>Gemma . . | Altezze della ★ | 79.20<br>79.45 |
| Reinoldo . .<br>Gemma . . | Altezze polari . | 51.18<br>50.50 |
| Reinoldo . .<br>Gemma . . | Altezze della ★ | 79.30<br>79.45 |

Da quello che sin qui v'ho mostrato, potete comprendere quanto questa prima maniera d'investigar la di-

stanza della stella e provarla sublunare, introdotta dall'autore, sia disfavorevole per la causa sua, e quanto piú probabilmente e chiaramente si raccolga, la lontananza di quella essere stata tra le piú remote stelle fisse.

*SIMPL.* Sino a questa parte mi par che assai manifestamente sia scoperta la poca efficacia delle dimostrazioni dell'autore; ma io veggo che tutto questo vien compreso in non molte carte del libro, e potrebb'esser che altre sue ragioni fusser piú concludenti che non son queste prime.

*SAL.* Anzi non posson esser se non men valide, se vogliamo che le passate ci siano esempio per le rimanenti; attesoché (sí come è manifesto) l'incertezza e poca concludenza di quelle chiaramente si comprende derivar da gli errori commessi nelle osservazioni strumentali, dalle quali si è creduto le altezze polari e della stella essere state prese giustamente, essendo in effetto errate facilmente tutte; e pur per trovar l'altezze del polo hanno avuto gli astronomi secoli di tempo da impiegarvisi a lor agio, e le altezze meridiane della stella sono le piú agevoli da osservarsi, come quelle che sono terminatissime e concedono qualche spazio all'osservatore di poterle continuare, come quelle che non si mutano sensibilmente in tempo brevissimo, come fanno le remote dal meridiano: e se questo è, sí come è, verissimo, qual fede vorrem noi prestare a calcoli fondati sopra osservazioni piú in numero, piú difficili a farsi, piú momentanee nel variarsi, con la giunta appresso di strumenti piú incomodi e piú fallaci? Per una semplice occhiata che ho data alle dimostrazioni seguenti, i computi son fatti sopra altezze della stella prese in diversi cerchi verticali, che chiamano con voce arabica *azimutti*: nelle quali osservazioni si adoprano strumenti mobili non solo ne i cerchi verticali, ma nell'orizonte ancora nel medesimo tempo;

in modo che convien, nell'istesso momento che si prende l'altezza, aver nell'orizonte osservata la distanza del verticale, nel qual è la stella, dal meridiano; in oltre dopo notabile intervallo di tempo convien reiterar l'operazione, e tener minuto conto del tempo decorso, fidandosi o d'orivuoli o d'altre osservazioni di stelle: una tal matassa di osservazioni va poi conferendo con un'altra simile, fatta da un altro osservatore, in un altro paese, con diverso strumento ed in diverso tempo; e da questa cerca l'autore di ritrar quali sarebbono state l'altezze della stella e le latitudini orizontali accadute nel tempo ed ora dell'altre prime osservazioni, e sopra un tale aggiustamento fabbrica in ultimo il suo calcolo. Lascio ora giudicar a voi quanto sia da prestar fede a ciò che da simili indagini si ritrae. Oltre che io non dubito punto che quando altri si volesse martirizare sopra tali lunghissimi computi, si troverebbe, sí come ne i passati, esser piú quelli che favorissero la parte avversa, che l'autore: ma non mi par che metta conto prendersi una tal fatica per cosa che non è tra le primarie intese da noi.

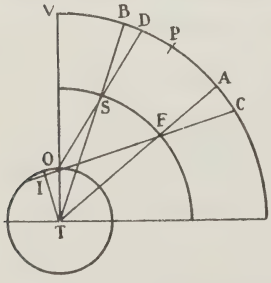
*SAGR.* Io son dalla vostra in questa parte; ma sendo questo negozio circondato da tante confusioni incertezze ed errori, sopra qual confidenza hanno tanti astronomi asseverantemente pronunziato, la nuova stella essere stata altissima?

*SAL.* Sopra due sorte di osservazioni, semplicissime facilissime e verissime, una sola delle quali è piú che a bastanza per assicurarne dell'essere stata locata nel firmamento, o almeno per lunghissimo tratto superiore alla Luna: una delle quali è presa dall'egualitá o poco differente inegualitá delle sue lontananze dal polo, tanto mentre ell'era nell'infima parte del meridiano, quanto nella suprema; l'altra è l'aver lei conservato perpetuamente le medesime distanze da alcune stelle fisse, sue

circonvicine, ed in particolare dall'undecima di Cassiopea, non piú da essa remota di gradi 1 e mezo: dalli quali due capi indubitabilmente si raccoglie o l'assoluta mancanza di parallasse, o una piccolezza tale, che ne assicura con calcoli speditissimi della sua gran lontananza dalla Terra.

*SAGR.* Ma queste cose non sono state comprese da questo autore? e se egli le ha vedute, in che modo se ne difende?

*SAL.* Noi sogliamo dire che quando altri, non trovando ripiego che vaglia contro a i suoi falli, produce frivolissime scuse, cerca di attaccarsi alle funi del cielo; ma quest'autore ricorre non alle corde, ma alle fila de' ragnateli del cielo, come apertamente vedrete nell'andare esaminando questi due punti pur ora accennativi. E prima, quello che ci mostrino le distanze polari ad uno ad uno de gli osservatori, l'ho io notato in questi brevi calcoli; per piena intelligenza de' quali devo primamente avvertirvi, come, tuttavolta che la stella nuova o altro fenomeno sia vicino a Terra, girando al moto diurno intorno al polo, piú distante si mostrerá da esso mentre si trovi nella parte di sotto nel meridiano, che quando è nella superiore, come in questa figura si vede: nella quale il punto T denota il centro della Terra, O il luogo dell'osservatore, il firmamento l'arco V P C, il polo P; il fenomeno, muovendosi per il cerchio F S, vedesi or sotto il polo, per il raggio O F C, ed or sopra, secondo il raggio O S D, sí che i luoghi veduti nel firmamento siano D, C; ma i veri, rispetto al centro T, sono B, A, lontani egualmente dal polo: dove giá è manifesto,



il luogo apparente del fenomeno S, cioè il punto D, esser piú vicino al polo che non è l'altro apparente luogo C, veduto per il raggio O F C; che è la prima cosa da notarsi. Conviene che nel secondo luogo voi notiate, come l'eccesso della apparente inferior distanza dal polo sopra l'apparente superiore distanza, pur dal polo, è maggiore che non è la parallasse inferiore del fenomeno; cioè dico che l'eccesso dell'arco C P (distanza inferiore apparente) sopra l'arco P D (distanza apparente superiore) è maggiore dell'arco C A (che è la parallasse inferiore). Il che si raccoglie facilmente: imperocché di piú eccede l'arco C P il P D che il P B, essendo P B maggiore di P D; ma P B è eguale a P A, e l'eccesso di C P sopra P A è l'arco C A; adunque l'eccesso dell'arco C P sopra l'arco P D è maggiore dell'arco C A, che è la parallasse del fenomeno posto in F: che è quel che bisognava sapere. E per dar tutti i vantaggi all'autore, voglio che supponghiamo, la parallasse della stella in F esser tutto l'eccesso dell'arco C P (cioè della distanza inferiore dal polo) sopra l'arco P D (distanza superiore). Vengo adesso ad esaminare quel che ci danno le osservazioni di tutti gli astronomi prodotti dall'autore: tra le quali non ce n'è pur una che non gli sia in disfavore e contraria al suo intento. E facciamo principio da queste del Buschio, il quale trovò la distanza della stella dal polo, quando gli era superiore, esser gr. 28.10 m. p., e la inferiore esser gr. 28.30 m. p., sí che l'eccesso è gr. 0.20 m. p., il quale voglio che prendiamo (a favor dell'autore) come se tutto fusse parallasse della stella in F, cioè l'angolo T F O; la distanza poi dal vertice, cioè l'arco C V, è gr. 67.20 m. p. Trovate queste due cose, prolunghisi la linea C O, e sopra essa caschi la perpendicolare T I, e consideriamo il triangolo T O I, del quale l'angolo I è retto, e l'I O T noto, per esser alla cima dell'angolo V O C, distanza della stella dal vertice;

inoltre nel triangolo T I F, pur rettangolo, è noto l'angolo F, preso per la parallasse: notinsi dunque da parte li due angoli I O T, I F T, e di essi si prendano i sini, che sono come si vede notato. E perché nel triangolo I O T di quali parti il sino tutto T O è 100000, di tali il sino T I è 92276, e di piú nel triangolo I F T di quali il sino tutto T F è 100000, di tali il sino T I è 582, per ritrovar quante parti sia T F di quelle che T O è 100000, diremo per la regola aurea: Quando T I è 582, T F è 100000; ma quando T I fusse 92276, quanto sarebbe T F? Multiplichiamo 92276 per 100000; ne viene 9227600000: e questo si deve partire per 582; ne viene, come si vede, 15854982: e tante parti saranno in T F di quelle che in T O sono 100000. Onde per voler sapere quante linee T O sono in T F, divideremo 15854982 per 100000; ne verrá 158 e mezo prossimamente: e tanti semidiametri sará la distanza della stella F dal centro T. E per abbreviar l'operazione, vedendo noi come il prodotto del multiplicato di 92276 per 100000 si deve divider prima per 582 e poi il quoziente per 100000, potremo, senza la multiplicazione di 92276 per 100000 e con una sola divisione del sino 92276 per il sino 582, conseguir subito l'istesso, come si vede lí sotto; dove 92276 diviso per 582 ci dá l'istesso 158 e mezo in circa. Tenghiamo dunque memoria, come la sola divisione del sino T I, come sino dell'angolo T O I, diviso per il sino T I, come sino dell'angolo I F T, ci dá la distanza cercata T F in tanti semidiametri T O.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Angoli | I O T 67.20 m. p<br>I F T 0.20 m. p. | sini | 92276<br>582 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| T I | T F | T I | T F |
| 582 | 100000 | 92276 | 0 |

```
                15854982
      582 | 9227600000
          | 3407002246
             49297867
              325414
 ---------------------------
 100000 | 158 | 54982
 ---------------------------
                |   158
            582 | 92276
                 34070
                  492
                   3
```

Vedete ora quel che ci danno le osservazioni del Peucero: del quale la distanza inferior dal polo è gr. 28.21 m. p., e la superiore gr. 28.2 m. p., la differenza gr. 0.19 m. p., e la distanza dal vertice gr. 66.22 m. p.; dalle quali cose si raccoglie la distanza della stella dal centro quasi 166 semidiametri.

$$\text{Angoli}\left\{\begin{array}{l}\text{I A C } 66.27 \text{ m. p.}\\ \text{I E C } \ \ 0.19 \text{ m. p.}\end{array}\right\}\text{sini}\left\{\begin{array}{r}91672\\ 553\end{array}\right.$$

```
        |   165 427/553
    553 | 91672
          36397
           312
            4
```

Ecco quel che ci mostra l'osservazione di Ticone, presa la piú favorevole per l'avversario: cioè, la distanza inferiore dal polo, gr. 28.13 m. p.; e la superiore, 28.2 m. p., lasciando la differenza, che è 0.11 m. p., come se tutta fusse parallasse; la distanza dal vertice, gr. 62.15 m. p. Ecco qui sotto l'operazione, e la lontananza della stella dal centro ritrovata semidiametri 276 $^{9}/_{16}$:

$$\text{Angoli} \left\{ \begin{array}{ll} \text{I A C} & 62.15 \text{ m. p.} \\ \text{I E C} & 0.11 \text{ m. p.} \end{array} \right\} \text{sini} \left\{ \begin{array}{r} 88500 \\ 320 \end{array} \right.$$

$$276\,{}^{9}/_{16}$$

$$\begin{array}{r|l} 320 & 88500 \\ & 2418 \\ & 21 \end{array}$$

L'osservazione del Reinoldo, ch'è la seguente, ci rende la distanza della stella dal centro semidiametri 793.

$$\text{Angoli} \left\{ \begin{array}{ll} \text{I A C} & 66.58 \text{ m. p.} \\ \text{I E C} & 0.\ 4 \text{ m. p.} \end{array} \right\} \text{sini} \left\{ \begin{array}{r} 92026 \\ 116 \end{array} \right.$$

$$793\,{}^{38}/_{116}$$

$$\begin{array}{r|l} 116 & 92026 \\ & 10888 \\ & 33 \end{array}$$

Dalla seguente osservazion del Landgravio si ritrae la distanza della stella dal centro semidiametri 1057.

$$\text{Angoli} \left\{ \begin{array}{ll} \text{I A C} & 66.57 \text{ m. p.} \\ \text{I E C} & 0.\ 3 \text{ m. p.} \end{array} \right\} \text{sini} \left\{ \begin{array}{r} 92012 \\ 87 \end{array} \right.$$

$$1057\,{}^{53}/_{87}$$

$$\begin{array}{r|l} 87 & 92012 \\ & 5663 \\ & 5 \end{array}$$

Prese dal Camerario due delle sue osservazioni piú favorevoli per l'autore, si trova la lontananza della stella dal centro semidiametri 3143.

$$\text{Angoli} \left\{ \begin{array}{ll} \text{I A C} & 65.43 \text{ m. p.} \\ \text{I E C} & 0.\ 1 \text{ m. p.} \end{array} \right\} \text{sini} \left\{ \begin{array}{r} 91152 \\ 29 \end{array} \right.$$

$$3143$$

$$\begin{array}{r|l} 29 & 91152 \\ & 4295 \\ & 1 \end{array}$$

L'osservazione del Munosio non dá parallasse, e però rende la stella nuova tra le fisse altissime: quella dell'Ainzelio ce la dá remota per infinito spazio, ma con emendazion di un mezo minuto primo la ripon tra le fisse: e l'istesso si ritrae dall'Ursino con la correzione di 12 m. p. De gli altri astronomi non ci sono le distanze sopra e sotto il polo, onde non si può ritrar cosa veruna. Or vedete come tutte le osservazioni di tutti convengono, in disfavor dell'autore, in collocar la stella nelle regioni celesti e altissime.

*SAGR.* Ma che difesa trov'egli contro a sí patenti contrarietá?

*SAL.* Uno di quei debolissimi fili: dicendo che le parallassi vengono diminuite mercé delle refrazioni, le quali, operando contrariamente, sublimano il fenomeno, dove le parallassi l'abbassano. Ora, quanto vaglia questo miserabil refugio, giudicatelo da questo, che quando quest'effetto delle refrazioni fusse di quella efficacia che da non molto tempo in qua alcuni astronomi hanno introdotto, al piú che potesse operar circa l'elevar piú del vero un fenomeno sopra l'orizonte, mentre egli sia di giá alto 23 o 24 gradi, sarebbe il diminuirgli circa 3 minuti di parallasse; il quale temperamento è scarsissimo per ritrar la stella sotto la Luna, ed in alcuni casi è minore che non è il vantaggio conceduto da noi nell'ammetter che l'eccesso della distanza inferior dal polo sopra la superiore sia tutto parallasse, il qual vantaggio è cosa assai piú chiara e palpabile che l'effetto della refrazione, della grandezza del quale io dubito, e non senza ragione. Ma piú, io domando quest'autore s'ei crede che quelli astronomi, delle osservazioni de i quali egli si serve, avessero cognizione di questi effetti delle refrazioni e vi facessero sopra considerazione, o no: se gli conobbero e considerarono, è ragionevol credere che di essi tenesser conto nell'assegnare le vere elevazioni della

stella, facendo a quei gradi di altezze, che sopra gli strumenti si scorgevano, quelle tare che erano convenienti mercé dell'alterazioni delle refrazioni, immodo che le distanze pronunziate da loro fussero poi le corrette e giuste, e non le apparenti e false; ma s'ei crede che tali autori non facessero reflessione sopra le dette refrazioni, convien confessare che eglino abbiano parimente errato in determinar tutte quelle cose le quali non si possono perfettamente aggiustare senza la modificazione delle refrazioni: tra le quali cose una è l'investigazione precisa delle altezze polari, le quali comunemente si prendono dalle due altezze meridiane di alcuna delle stelle fisse sempre apparenti, le quali altezze verranno alterate dalla refrazione, nell'istesso modo appunto che quelle della stella nuova; talché l'altezza polare, che da esse si deduce, verrá difettosa, e partecipe dell'istesso mancamento che quest'autore ascrive alle altezze assegnate alla stella nuova, cioè e quella e queste poste, con pari errore, piú sublimi del vero. Ma tale errore, per quanto appartiene al nostro presente negozio, non progiudica punto, perché non avendo noi bisogno di saper altro che la differenza tra le due distanze della stella nuova dal polo, mentre ella gli fu inferiore e poi superiore, chiara cosa è che tali distanze saran l'istesse posta l'alterazion della refrazione comunemente per la stella e per il polo, ch'è comunemente emendata per questo e per quella. Arebbe qualche momento, benché debolissimo, l'argomento dell'autore, se egli ci avesse assicurati che l'altezza del polo fusse stata assegnata precisa e emendata dall'error dependente dalla refrazione, dal quale non si fussero poi guardati i medesimi astronomi nell'assegnarci l'altezze della stella nuova; ma egli di ciò non ci ha fatti sicuri, né forse ce ne poteva fare, e forse (e questo è piú credibile) tal cautela è stata tralasciata da gli osservatori.

*SAGR.* Parmi soprabbondantemente annullata questa instanza; però ditemi in qual maniera e' si libera poi da quell'aver mantenuta sempre la medesima distanza dalle stelle fisse sue circonvicine.

*SAL.* Apprendendosi similmente a due fili ancor piú deboli dell'altro: l'uno de' quali è pur legato alla refrazione, ma tanto men saldamente, quanto e' dice che, pur la refrazione operando nella stella nuova e sublimandola sopra il vero sito, rende incerte le distanze vedute dalle vere, comparate alle stelle fisse sue vicine; né posso a bastanza maravigliarmi come e' dissimuli d'accorgersi che la medesima refrazione lavorerá nell'istesso modo nella stella nuova che nell'antica, sua vicina, sublimando amendue egualmente, onde da tale accidente l'intervallo tra esse resti inalterato. L'altro refugio è ancora piú infelice e tiene assai del ridicolo, fondandosi sopra l'errore che può nascere nell'operazione stessa strumentale, mentre che l'osservatore, non potendo costituire il centro della pupilla dell'occhio nel centro del sestante (strumento adoprato nell'osservare gl'intervalli tra due stelle), ma tenendolo elevato sopra detto centro quant'è la distanza di essa pupilla da non so che osso della gota, dove s'appoggia il capo dello strumento, si viene a formar nell'occhio un angolo piú acuto di quello che si forma da i lati del sestante: il qual angolo de' raggi differisce anco da se stesso, mentre si riguardano stelle poco elevate sopra l'orizonte e le medesime poi poste in grande altura. Si fa, dice, tal angolo differente, mentre si vadia elevando lo strumento, tenendo ferma la testa: ma se nell'alzar il sestante si piegasse il collo indietro e si andasse elevando la testa insieme con lo strumento, l'angolo allora si conserverebbe l'istesso: suppone dunque la risposta dell'autore che gli osservatori, nell'uso dello strumento, non abbiano alzato la testa conforme al bisogno, cosa che non ha del verisimile. Ma posto anco che cosí fusse se-

guito, lascio giudicare a voi qual differenza può essere tra due angoli acuti di due triangoli equicruri, i lati dell'uno de i quali triangoli siano lunghi ciascuno quattro braccia, e quelli dell'altro quattro braccia meno quant'è il diametro d'una lente; ché assolutamente non maggiore può essere la differenza tra la lunghezza delli due raggi visivi mentre la linea vien tirata perpendicolarmente dal centro della pupilla sopra il piano dell'aste del sestante (la qual linea non è maggiore che la grossezza del pollice), e la lunghezza de i medesimi raggi mentre, elevandosi il sestante senza alzar insieme la testa, tal linea non cade piú a perpendicolo sopra detto piano, ma inclina, facendo l'angolo verso la circonferenza alquanto acuto. Ma per liberare in tutto e per tutto questo autore da queste infelicissime mendicitá, sappia (giá che si vede che egli non ha molta partica nell'uso de gli strumenti astronomici) che ne i lati del sestante o quadrante si accomodano due traguardi, uno nel centro e l'altro nell'estremitá opposta, i quali sono elevati un dito o piú dal piano dell'aste, e per le sommitá di tali traguardi si fa passar il raggio dell'occhio, il quale occhio si tiene anco remoto dallo strumento un palmo o due o piú ancora; talché né pupilla, né osso di gota, né di tutta la persona, tocca né si appoggia allo strumento; il quale strumento né meno si sostiene o si eleva a braccia, e massime se saranno di quei grandi, come si costuma, li quali, pesando le decine e le centinaia ed anco le migliaia delle libbre, si sostengono sopra basi saldissime: talché tutta l'instanza svanisce. Questi sono i sutterfugii di questo autore, i quali, quando ben fussero tutto acciaio, non lo potrebbero sollevare d'un centesimo di minuto: e con questi si persuade di darci a credere d'aver compensata quella differenza che importa piú di cento minuti, dico del non si esser osservata notabil diversitá nelle distanze tra una fissa e la nuova stella in tutta la

lor circolazione, che, quando ella fusse stata prossima alla Luna, doveva farsi grandemente cospicua anco alla semplice vista, senza strumento veruno, e massime paragonandola con l'undecima di Cassiopea, sua vicina a gr. 1 e mezo; che di piú di due diametri della Luna doveva variarsi, come ben avvertirono i piú intelligenti astronomi di quei tempi.

*SAGR.* Mi par di vedere quell'infelice agricoltore, che dopo l'essergli state battute e destrutte dalla tempesta tutte le sue aspettate ricolte, va con faccia languida e china raggranellando reliquie cosí tenui, che non son per bastargli a nutrir né anco un pulcino per un sol giorno.

*SAL.* Veramente che con troppo scarsa provisione d'arme s'è levato quest'autore contro a gl'impugnatori della inalterabilitá del cielo, e con troppo fragili catene ha tentato di ritirar dalle regioni altissime la stella nuova di Cassiopea in queste basse ed elementari. E perché mi pare che assai chiaramente si sia dimostrata la differenza grande che è tra i motivi di quelli astronomi e di questo loro oppugnatore, sará bene che, lasciata questa parte, torniamo alla nostra principal materia; nella quale segue la considerazione del movimento annuo comunemente attribuito al Sole, ma poi, da Aristarco Samio in prima, e dopo dal Copernico, levato dal Sole e trasferito nella Terra; contro alla qual posizione sento venir gagliardamente provisto il Sig. Simplicio, ed in particolare con lo stocco e con lo scudo del libretto delle conclusioni o disquisizioni matematiche, l'oppugnazioni del quale sará bene cominciare a proporre.

*SIMPL.* Voglio, quando cosí vi piaccia, riserbarle in ultimo, come quelle che sono le ultime ritrovate.

*SAL.* Sará dunque necessario che voi, conforme al modo tenuto sin qui, andiate ordinatamente proponendo le ragioni in contrario, sí d'Aristotile come di altri an-

tichi, il che son per far io ancora, acciò non resti nulla indietro senza esser attentamente considerato ed esaminato; e parimente il Sig. Sagredo con la vivacitá del suo ingegno, secondoché si sentirá svegliare, produrrá in mezo i suoi pensieri.

*SAGR.* Lo farò con la mia solita libertá; e perché voi cosí comandate, sarete anco in obbligo di scusarla.

*SAL.* Il favore obbligherá a ringraziarvi, e non a scusarvi. Ma cominci or mai il Sig. Simplicio a promuover quelle difficultá che lo respingono dal poter credere che la Terra, a guisa de gli altri pianeti, si possa muover in giro intorno ad un centro stabile.

*SIMPL.* La prima e massima difficultá è la repugnanza ed incompatibilitá che è tra l'esser nel centro e l'esserne lontano: perché, quando il globo terrestre si abbia a muover in un anno per la circonferenza di un cerchio, cioè sotto il zodiaco, è impossibile che nell'istesso tempo e' sia nel centro del zodiaco; ma che la Terra sia in tal centro, è in molti modi provato da Aristotile, da Tolomeo e da altri.

*SAL.* Molto bene discorrete; e non è dubbio alcuno che chi vorrá far muover la Terra per la circonferenza di un cerchio, bisogna prima che e' provi che ella non sia centro di quel tal cerchio. Séguita dunque ora che noi vegghiamo se la Terra sia o non sia in quel centro, intorno al quale io dico che ella si gira, e voi dite ch'ell'è collocata; e prima che questo, è necessario ancora che ci dichiariamo se di questo tal centro abbiamo voi ed io l'istesso concetto o no. Però dite quale e dove è questo vostro inteso centro.

*SIMPL.* Intendo per centro quello dell'universo, quello del mondo, quello della sfera stellata, quel del cielo.

*SAL.* Ancorché molto ragionevolmente io potessi mettervi in controversia, se in natura sia un tal centro, essendo che né voi né altri ha mai provato se il mondo

sia finito e figurato, o pure infinito e interminato; tuttavia, concedendovi per ora che ei sia finito e di figura sferica terminato, e che per ciò abbia il suo centro, converrá vedere quanto sia credibile che la Terra, e non piú tosto altro corpo, si ritrovi in esso centro.

*SIMPL.* Che il mondo sia finito e terminato e sferico, lo prova Aristotile con cento dimostrazioni.

*SAL.* Le quali si riducono poi tutte ad una sola, e quella sola al niente; perché se io gli negherò il suo assunto, cioè che l'universo sia mobile, tutte le sue dimostrazioni cascano, perché e' non prova esser finito e terminato se non quello dell'universo che è mobile. Ma per non multiplicar le dispute, concedasi per ora che il mondo sia finito, sferico, ed abbia il suo centro: e giá che tal figura e centro si è argomentato dalla mobilitá, non sará se non molto ragionevole se da gl'istessi movimenti circolari de' corpi mondani noi andremo alla particolar investigazione del sito proprio di tal centro; anzi Aristotile medesimo ha egli pur nell'istessa maniera discorso e determinato, facendo centro dell'universo quell'istesso intorno al quale tutte le celesti sfere si girano e nel quale ha creduto venir collocato il globo terrestre. Ora ditemi, Sig. Simplicio: quando Aristotile si trovasse costretto da evidentissime esperienze a permutar in parte questa sua disposizione ed ordine dell'universo, ed a confessare d'essersi ingannato in una di queste due proposizioni, cioè o nel por la Terra nel centro, o nel dir che le sfere celesti si movessero intorno a cotal centro, qual delle due confessioni credete voi ch'egli eleggesse?

*SIMPL.* Credo che quando il caso accadesse, i Peripatetici...

*SAL.* Non domando de i Peripatetici, domando d'Aristotile medesimo; ché quanto a quelli so benissimo ciò che risponderebbero. Essi, come reverentissimi ed umilissimi mancipii d'Aristotile, negherebbero tutte l'espe-

rienze e tutte l'osservazioni del mondo, e recuserebbero anco di vederle, per non le avere a confessare, e direbbero che il mondo sta come scrisse Aristotile, e non come vuol la natura; perché, toltogli l'appoggio di quell'autoritá, con che vorreste che comparissero in campo? E però ditemi pure quel che voi stimate che fusse per far Aristotile medesimo.

*SIMPL.* Veramente non mi saprei risolvere, qual de' due inconvenienti e' fusse per reputar minore.

*SAL.* Non usate, di grazia, questo termine di chiamar inconveniente quel che potrebb'esser necessario che fusse cosí. Inconveniente fu il voler por la Terra nel centro delle celesti revoluzioni. Ma giá che voi non sapete in qual parte e' fusse per inclinare, stimandolo io uomo di grand'ingegno, andiamo esaminando qual delle due elezioni sia la piú ragionevole, e quella reputiamo che fusse la ricevuta da Aristotile. Ripigliando dunque il nostro ragionamento da principio, e posto, in grazia d'Aristotile, che il mondo (della grandezza del quale non abbiamo sensata notizia oltre alle stelle fisse), come quello che è di figura sferica e circolarmente si muove, abbia necessariamente, e rispetto alla figura e rispetto al moto, un centro, ed essendo noi oltre a ciò sicuri che dentro alla sfera stellata sono molti orbi, l'uno dentro all'altro, con loro stelle, che pur circolarmente si muovono, si cerca quel che sia piú ragionevol credere e dire, che questi orbi contenuti si muovano intorno all'istesso centro del mondo, o pure intorno ad altro assai lontano da quello. Dite ora, Sig. Simplicio, il parer vostro circa questo particolare.

*SIMPL.* Quando noi potessimo fermarci sopra questo solo presupposto, e che fussimo sicuri di non poter incontrar qualche altra cosa che ci disturbasse, io direi che molto piú ragionevol fusse il dire che il continente e le

parti contenute si movesser tutte circa un comun centro, che sopra diversi.

*SAL.* Ora, quando sia vero che 'l centro del mondo sia l'istesso che quello intorno al quale si muovono gli orbi de i corpi mondani, cioè de' pianeti, certissima cosa è che non la Terra, ma piú tosto il Sole, si trova collocato nel centro del mondo; talché, quanto a questa prima semplice e generale apprensione, il luogo di mezo è del Sole, e la Terra si trova tanto remota dal centro, quanto dall'istesso Sole.

*SIMPL.* Ma da che argumentate voi che non la Terra, ma il Sole, sia nel centro delle conversioni de' pianeti?

*SAL.* Concludesi da evidentissime, e perciò necessariamente concludenti, osservazioni; delle quali le piú palpabili, per escluder la Terra da cotal centro e collocarvi il Sole, sono il ritrovarsi tutti i pianeti ora piú vicini ed ora piú lontani dalla Terra, con differenze tanto grandi, che, v. g., Venere lontanissima si trova sei volte piú remota da noi che quando ell'è vicinissima, e Marte si inalza quasi otto volte piú in uno che in un altro stato. Vedete intanto se Aristotile s'ingannò di qualche poco in creder che e' fussero sempre egualmente remoti da noi.

*SIMPL.* Quali poi sono gl'indizii che i movimenti loro sieno intorno al Sole?

*SAL.* Si argomenta nei tre pianeti superiori, Marte, Giove e Saturno, dal trovarsi sempre vicinissimi alla Terra quando sono all'opposizion del Sole, e lontanissimi quando sono verso la congiunzione; e questo avvicinamento ed allontanamento importa tanto, che Marte vicino si vede ben 60 volte maggiore che quando è lontanissimo. Di Venere poi e di Mercurio si ha certezza del rivolgersi intorno al Sole dal non si allontanar mai molto da lui e dal vedersegli or sopra ed or sotto, come la mu-

tazion di figure in Venere conclude necessariamente. Della Luna è vero che ella non si può in verun modo separar dalla Terra, per le ragioni che piú distintamente nel progresso si produrranno.

*SAGR.* Io mi aspetto d'aver a sentir cose ancor piú meravigliose, dependenti da questo movimento annuo della Terra, che non sono state le dependenti dalla conversione diurna.

*SAL.* Voi non v'ingannate punto: perché, quanto all'operar il moto diurno ne' corpi celesti, non fu né potette esser altro che il farci apparir l'universo precipitosamente scorrer in contrario; ma questo moto annuo, mescolandosi con i moti particolari di tutti i pianeti, produce moltissime stravaganze, le quali hanno fatto sin ora perder la scherma a tutti i maggiori uomini del mondo. Ma ritornando alle prime apprensioni generali, replico che il centro delle celesti conversioni de i cinque pianeti, Saturno, Giove, Marte, Venere e Mercurio, è il Sole; e sará del moto della Terra ancora, se ci succederá di metterla in cielo. Quanto poi alla Luna, questa ha un moto circolare intorno alla Terra, dalla quale (come ho giá detto) in modo alcuno non si può separare; ma non però resta ella d'andare intorno al Sole insieme con la Terra co 'l movimento annuo.

*SIMPL.* Io non resto ancora ben capace di questa struttura; e forse co 'l farne un poco di disegno s'intenderá meglio, e piú agevolmente si potrá discorrere intorno ad essa.

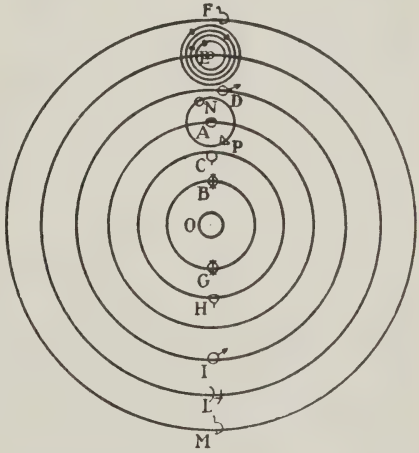
*SAL.* E cosí sia: anzi, per vostra maggior sodisfazione e meraviglia insieme, voglio che voi stesso la disegniate, e veggiate come, non credendo d'intenderla, ottimamente la capite; e solo co 'l rispondere alle mie interrogazioni la descriverrete puntualmente. Pigliate dunque un foglio e le seste: e sia questa carta bianca l'immensa espansione

dell'universo, nella quale voi avete a distribuire ed ordinar le sue parti conforme a che la ragione vi detterá. E prima, essendo che senza mio insegnamento voi tenete per fermo la Terra esser collocata in questo universo, però notate un punto a vostro beneplacito, intorno al quale voi intendete ella esser collocata, e contrassegnatelo con qualche carattere.

*SIMPL.* Sia questo, segnato A, il luogo del globo terrestre.

*SAL.* Bene sta. So, secondariamente, che voi sapete benissimo che essa Terra non è dentro al corpo solare, né meno a quello contigua, ma per certo spazio distante; e però assegnate al Sole qual altro luogo piú vi piace, remoto dalla Terra a vostro beneplacito, e questo ancora contrassegnate.

*SIMPL.* Ecco fatto: sia il luogo del corpo solare questo, segnato O.




*SAL.* Stabiliti questi due, voglio che pensiamo di accomodar il corpo di Venere in tal maniera, che lo stato e movimento suo possa sodisfar a ciò che di essi ci mostrano le sensate apparenze; e però riducetevi a memoria quello che, o per i discorsi passati o per vostre proprie osservazioni, avete compreso accadere in tale stella; e poi assegnatele quello stato che vi parrá convenirsele.

*SIMPL.* Posto che sieno vere le apparenze narrate da voi, e che ho lette ancora nel libretto delle conclusioni, cioè che tale stella non si discosti mai dal Sole oltre a certo intervallo di 40 e tanti gradi, sí che ella giá mai non arrivi non solamente all'opposizion del Sole, ma né anco al quadrato, né tampoco all'aspetto sestile; e piú, che ella si mostri in un tempo quasi 40 volte maggiore che in altro tempo, cioè grandissima quando, sendo retrograda, va alla congiunzion vespertina del Sole, e piccolissima quando con movimento diretto va alla congiunzion mattutina; e di piú, sendo vero che quando ella appar grandissima, si mostri di figura cornicolata, e quando appar piccolissima, si vegga rotonda perfettamente; sendo, dico, vere cotali apparenze, non veggo che si possa sfuggire di affermare, tale stella raggirarsi in un cerchio intorno al Sole, poiché tal cerchio in niuna maniera si può dire che abbracci e dentro di sé contenga la Terra, né meno che sia inferiore al Sole, cioè tra esso e la Terra, né anco superior al Sole. Non può tal cerchio abbracciar la Terra, perché Venere verrebbe talvolta all'opposizion del Sole; non può esser inferiore, perché Venere circa l'una e l'altra congiunzion co 'l Sole si mostrerebbe falcata; né può esser superiore, perché si mostrerebbe sempre rotonda, né mai cornicolata. E però per il ricetto di lei segnerò il cerchio C H intorno al Sole, senza che egli abbracci la Terra.

*SAL.* Accomodata Venere, è bene che pensiate a Mercurio, il quale, come sapete, trattenendosi sempre intorno al Sole, molto meno da lui si allontana che Venere; però considerate qual luogo convenga assegnargli.

*SIMPL.* Non è dubbio che, imitando egli Venere, accomodatissima stanza sará per lui un minor cerchio dentro a questo di Venere, e pure intorno al Sole, essendo, massime della sua vicinitá al Sole, argomento ed indizio assai concludente la vivacitá del suo splendore

sopra quello di Venere e de gli altri pianeti: potremo dunque con tal fondamento segnare il suo cerchio, notandolo con li caratteri B G.

*SAL.* Marte poi dove lo metteremo?

*SIMPL.* Marte, perché viene all'opposizion del Sole, è necessario che co 'l suo cerchio abbracci la Terra: ma veggo ch' e' bisogna per necessitá ch'egli abbracci il Sole ancora; imperocché, venendo alla congiunzion co 'l Sole, se e' non gli passasse di sopra, ma gli fusse inferiore, apparirebbe cornicolato, come fa Venere e la Luna; ma egli si mostra sempre rotondo; adunque è necessario che egli includa dentro al suo cerchio non meno il Sole che la Terra. E perché mi sovviene che voi abbiate detto che quando esso è all'opposizion del Sole si mostra 60 volte maggiore che quando è verso la congiunzione, parmi che molto bene si accomoderá a queste apparenze un cerchio intorno al centro del Sole e che abbracci la Terra, quale io noto adesso e contrassegno D I: dove Marte nel punto D è vicinissimo alla Terra, ed è opposto al Sole; ma quando è nel punto I, è alla congiunzion co 'l Sole, ma lontanissimo dalla Terra. E perché l'istesse apparenze si osservano in Giove ed in Saturno, se ben con assai minor diversitá in Giove che in Marte, e con minor ancora in Saturno che in Giove, mi par comprendere che molto acconciamente sodisfaremo anco a questi due pianeti con due cerchi pur intorno al Sole, e questo primo per Giove segnandolo E L, ed un altro superiore per Saturno notato F M.

*SAL.* Voi sin qui vi sete portato egregiamente. E perché (come vedete) l'appressamento e discostamento de' tre superiori vien misurato dal doppio della distanza tra la Terra e 'l Sole, questa fa maggior diversitá in Marte che in Giove, per essere il cerchio D I di Marte minore del cerchio E L di Giove; e similmente perché questo E L è minore del cerchio F M di Saturno, la me-

desima diversitá è ancor minore in Saturno che in Giove: e ciò puntualmente risponde all'apparenze. Resta ora che pensiate di assegnare il luogo alla Luna.

*SIMPL.* Seguendo l'istesso metodo, che mi par concludentissimo, poiché veggiamo che la Luna viene alla congiunzione ed all'opposizione del Sole, è necessario dire che il suo cerchio abbracci la Terra; ma non bisogna giá che egli abbracci il Sole, perché quando ella fusse verso la congiunzione, non si mostrerebbe falcata, ma sempre rotonda e piena di lume; oltre che giá non potrebbe ella farci, come spesse volte fa, l'eclisse del Sole, con l'interporsi tra esso e noi. È dunque necessario assegnarle un cerchio intorno alla Terra, qual sarebbe questo N P, sí che costituita in P ci apparisca dalla Terra A congiunta co 'l Sole, onde possa talora eclissarlo, e posta in N si vegga opposta al Sole, ed in tale stato possa cadere nell'ombra della Terra ed oscurarsi.

*SAL.* Ora che faremo, Sig. Simplicio, delle stelle fisse? Vogliamole por disseminate per gl'immensi abissi dell'universo, in diverse lontananze da qualsivoglia determinato punto, o pur collocate in una superficie sfericamente distesa intorno a un suo centro, sí che ciascheduna di loro sia dal medesimo centro egualmente distante?

*SIMPL.* Piú tosto torrei una strada di mezo, e gli assegnerei un orbe descritto intorno a un determinato centro e compreso dentro a due superficie sferiche, cioè una altissima concava e l'altra inferiore convessa, tra le quali costituirei l'innumerabil moltitudine delle stelle, ma però in diverse altezze; e questa si potrebbe chiamar la sfera dell'universo, continente dentro di sé gli orbi de i pianeti, giá da noi disegnati.

*SAL.* Adunque giá aviamo noi, Sig. Simplicio, sin qui ordinati i corpi mondani giusto secondo la distribuzion del Copernico, e ciò si è fatto di propria mano vostra: e di piú a tutti avete voi assegnati movimenti proprii,

eccettuatone il Sole, la Terra e la sfera stellata; ed a Mercurio con Venere avete attribuito il moto circolare intorno al Sole, senza abbracciar la Terra: intorno al medesimo Sole fate muover li tre superiori, Marte, Giove e Saturno, comprendendo la Terra dentro a i cerchi loro; la Luna poi non può muoversi in altra maniera che intorno alla Terra, senza abbracciar il Sole: e pure in questi moti convenite voi ancora co 'l medesimo Copernico. Restano ora da decidere, tra il Sole, la Terra e la sfera stellata, tre cose: cioè la quiete, che apparisce esser della Terra; il movimento annuo sotto il zodiaco, che apparisce esser del Sole; e il movimento diurno, che apparisce esser della sfera stellata, con participarlo a tutto il resto dell'universo, eccettuatone la Terra. Ed essendo vero che tutti gli orbi de' pianeti, dico di Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno, si muovono intorno al Sole, come centro loro, di esso Sole par tanto piú ragionevole che sia la quiete che della Terra, quanto di sfere mobili è piú ragionevole che il centro stia fermo, che alcun altro luogo da esso centro remoto: alla Terra, dunque, la qual resta costituita in mezo a parti mobili, dico tra Venere e Marte, che l'una fa la sua revoluzione in nove mesi e l'altro in due anni, molto acconciamente si può attribuire il movimento d'un anno, lasciando la quiete al Sole. E quando ciò sia, segue per necessaria conseguenza che anco il moto diurno sia della Terra: imperocché se, stando fermo il Sole, la Terra non si rivolgesse in se stessa, ma solo avesse il movimento annuo intorno al Sole, il nostro anno non sarebbe altro che un giorno ed una notte, cioè sei mesi di giorno e sei mesi di notte, com'altra volta s'è detto. Vedete poi quanto acconciamente vien levato dall'universo il precipitosissimo moto delle 24 ore, e come le stelle fisse, che sono tanti Soli, conforme al nostro Sole godono una perpetua quiete. Vedete in oltre quanta agevolezza si trovi in

questo primo abbozzamento, per render le ragioni di apparenze tanto grandi ne' corpi celesti.

*SAGR.* Io la scorgo benissimo; ma sí come voi da questa simplicitá raccogliete gran probabilitá per la veritá di cotal sistema, altri forse per l'opposito ne potrebbe far contrarie deduzioni, dubitando, non senza ragione, come, essendo tal costituzione antichissima de' Pittagorici e tanto bene accomodata all'apparenze, abbia poi nel progresso di migliaia d'anni auto cosí pochi seguaci, e sia sin da Aristotile medesimo stata rifiutata, e doppo l'istesso Copernico vadia continuando nell'istessa fortuna.

*SAL.* Se voi, Sig. Sagredo, vi foste alcuna volta abbattuto, sí com'io molte e molte volte incontrato mi sono, a sentir quali sorte di scempiezze bastano a render contumace ed impersuasibile il vulgo al prestar l'orecchio, non che l'assenso, a queste novitá, credo che assai in voi si diminuirebbe la meraviglia del trovarsi cosí pochi seguaci di tale opinione; ma poca stima, per mio parere, si deve fare di cervelli a i quali, per confermargli e fissamente ritenergli nell'immobilitá della Terra, concludentissima dimostrazione è il vedere come stamani non saranno a desinar in Costantinopoli né stasera a cena nel Giappone, e che son certi che la Terra, come gravissima, non può montar su sopra il Sole e poi a rompicollo calare a basso. Di questi tali, il numero de' quali è infinito, non bisogna tener conto né registrar le loro sciocchezze e cercar di fare acquisto d'uomini nella cui difinizione entra solo il genere e manca la differenza, per avergli per compagni nelle opinioni sottilissime e delicatissime. In oltre, qual guadagno credereste voi di poter mai fare con tutte le dimostrazioni del mondo in cervelli tanto stolidi, che non sono per se stessi bastanti a conoscer le lor cosí estreme pazzie? Ma la mia, Sig. Sagredo, è molto differente dalla vostra meraviglia: voi vi ma-

ravigliate che cosí pochi siano i seguaci della opinione de' Pitagorici; ed io stupisco come si sia mai sin qui trovato alcuno che l'abbia abbracciata e seguita, né posso a bastanza ammirare l'eminenza dell'ingegno di quelli che l'hanno ricevuta e stimata vera, ed hanno con la vivacitá dell'intelletto loro fatto forza tale a i proprii sensi, che abbiano possuto antepor quello che il discorso gli dettava, a quello che le sensate esperienze gli mostravano apertissimamente in contrario. Che le ragioni contro alla vertigine diurna della Terra, giá esaminate da voi, abbiano grandissima apparenza, giá l'abbiamo veduto, e l'averle ricevute per concludentissime i Tolemaici, gli Aristotelici e tutti i lor seguaci, è ben grandissimo argomento della loro efficacia; ma quelle esperienze che apertamente contrariano al movimento annuo, son ben di tanto piú apparente repugnanza, che (lo torno a dire) non posso trovar termine all'ammirazion mia, come abbia possuto in Aristarco e nel Copernico far la ragion tanta violenza al senso, che contro a questo ella si sia fatta padrona della loro credulitá.

*SAGR.* Adunque siamo per avere altri contrasti gagliardi contro a questo movimento annuo ancora?

*SAL.* Siamo; e tanto evidenti e sensati, che se senso superiore e piú eccellente de i comuni e naturali non si accompagnava con la ragione, dubito grandemente che io ancora sarei stato assai piú ritroso contro al sistema Copernicano, di quello che stato non sono doppo che piú chiara lampada che la consueta mi ha fatto lume.

*SAGR.* Or dunque, Sig. Salviati, vegnamo, come si dice, alle strette, ché ogni parola che si spende in altro mi par gettata via.

*SAL.* Eccomi a servirvi.

* *SIMPL.* Di grazia, Signori, permettetemi che io riduca a tranquillitá la mia mente, che ora mi ritrovo molto fluttuante per certo particolare pur ora tocco dal

Sig. Salviati, acciò che io possa poi, spianate che siano l'onde, piú distintamente ricever le vostre specolazioni: imperò che non ben s'imprimano le spezie nello speccio ondeggiante, come il Poeta latino graziosamente ci espresse dicendo:

*. . . . . nuper me in littore vidi,*
*Cum placidum ventis staret mare.*

*SAL.* Voi avete molto ben ragione, e però dite i vostri dubbii.

*SIMPL.* Voi avete ultimamente spacciati per egualmente d'ingegno ottuso quelli che negano alla Terra il moto diurno, perché non si veggono da quello trasportare in Persia o nel Giappone, e quelli che son contrarianti al moto annuo per la repugnanza che sentono nel dovere ammettere che la vastissima e gravissima mole del globo terrestre possa sollevarsi in alto e quindi calare abasso, come converrebbe che facesse quando intorno al Sole con tal movimento si rigirasse: ed io, non prendendo rossore d'essere annumerato tra questi sciocchi, sento l'istessa repugnanza nel mio cervello, quanto però a questo secondo punto che oppone al moto annuo, e massimamente mentre veggo quanta resistenza faccia all'esser mossa anco per piano, non dirò una montagna, ma una pietra che piccola parte sia d'una rupe alpestre. Però, non disprezzando affatto simili instanze, vi prego a risolverle, e non solo per me, quanto per altri, a i quali sembrano concludentissime; perché ho per assai difficile che alcuno, per semplice che sia, conosca e confessi la sua semplicitá, mosso dal solo sentirsi reputare per tale.

*SAGR.* Anzi, quanto piú semplice, tanto piú sará egli impersuasibile del suo difetto. E con questa occasione vo considerando come non solamente per sodisfare al Sig. Simplicio, ma per altro rispetto ancora, non meno importante, è bene risolver questa ed altre instanze di

simil sorte; poiché si vede che non mancano uomini, nella comune filosofia ed in altre scienze versatissimi, che, per mancamento o dell'astronomia o delle matematiche o di qual altra facoltá si sia che acuisce l'ingegno alla penetrazion del vero, restano persuasi da discorsi tanto vani: per lo che mi par degna di commiserazione la condizione del povero Copernico, il quale non si può tener sicuro che la censura delle sue dottrine non possa per avventura cadere in mano di persone, che non sendo abili a restar capaci delle sue ragioni sottilissime e per ciò difficili ad esser comprese, ma ben di giá persuasi da simili vane apparenze della falsitá di quelle, per false e per erronee le vadano predicando. Per lo che, quando non si potessero render capaci di quelle piú astruse, è bene procurare che conoscano la nullitá di queste altre, dalla qual cognizione venga moderato il giudizio e la condanna della dottrina che ora tengano per erronea. Recherò dunque due altre obiezzioni, ma contro al moto diurno, le quali non è molto che sentii produrre da persone di gran litteratura, e poi verremo al moto annuo. La prima fu, che quando fusse vero che non il ☉ e l'altre stelle si sollevassero sopra l'orizonte orientale, ma che la parte orientale della Terra se gli abbassasse sotto, restando quelle immobili, bisognerebbe che di lí a poche ore le montagne situate a levante, declinando in giú mediante la conversion del globo terrestre, si riducessero in tale stato, che dove poco fa per ascendere al lor giogo conveniva caminare all'erta, convenisse di poi, per condursi lassú, scendere alla china. L'altra fu, che quando il moto diurno fusse della Terra, doverebbe esser tanto veloce, che uno costituito nel fondo di un pozzo non potrebbe se non per un momento di tempo vedere una stella che gli fusse sopra 'l vertice, non la potendo egli vedere se non quel brevissimo tempo nel quale passa 2 o 3 braccia della circonferenza della Terra, ché tanta

sará la larghezza del pozzo: tutta via si vede per esperienza che il passaggio apparente di tale stella, nel traversare il pozzo, consuma assai lungo tempo; argomento necessario che la bocca del pozzo non si muove altramente con quella furia che converrebbe alla diurna conversione, e, per consequenza, che la Terra è immobile.

*SIMPL.* Di questi 2 argomenti, il secondo veramente mi pare assai concludente: ma quanto al primo, crederei di potermi da per me stesso disbrigare, mentre considero che l'istesso è che il globo terrestre, rivolgendosi intorno al proprio centro, porti una montagna verso levante, che se, stando fermo il globo, la montagna, svelta dalla radice, fusse strascicata sopra la Terra; ed il portare il monte sopra la superficie della Terra non veggo che sia differente operazione dal condurre una nave per la superficie del mare: onde, tuttavolta che l'instanza del monte valesse, ne seguirebbe parimente che, continuando la nave il suo viaggio, discostata che ella si fusse da i nostri porti per molti gradi, ci convenisse per andare sopra 'l suo albero non piú salire, ma muoversi per la piana e poi ancora scendere; il che non accade, né io ho mai sentito alcun marinaro, *etiam* di quelli che hanno circondato tutto 'l globo, che ponga differenza veruna circa tale operazione, né intorno ad alcun altro ministerio che si faccia in nave, per ritrovarsi il vassello piú in questa che in qualsivoglia altra parte.

*SAL.* Voi molto ben discorrete: e se all'autore di quella instanza fusse mai caduto in mente di considerare che la sua vicina montagna, postagli a levante, quando il globo terrestre girasse, di lí a 2 ore per tal moto si troverebbe condotta colá dove ora si trova, v. g., il monte Olimpo o 'l Carmelo, arebbe compreso come dal suo proprio modo di argomentare si costrigneva a credere e confessare che per andare nel vertice di detti monti, *de facto* conviene sciendere. Questi sono di quei cervelli

atti a negar gli antipodi, atteso che non si può caminare col capo all'ingiú e coi piedi attaccati al palco; questi da concetti veri, ed anco perfettamente intesi da loro, non sanno poi dedur soluzioni facilissime a i lor dubbi: voglio dire che benissimo intendono che il gravitare e lo sciendere è tendere verso 'l centro del globo terrestre, e che 'l salire è il discostarsene; si perdono poi nell'intendere che gli antipodi nostri per sostenersi e caminare non hanno difficoltá veruna, perché fanno giusto come noi, cioè tengono le piante de' piedi verso 'l centro della Terra e 'l capo verso 'l cielo.

*SAGR.* E pur sappiamo, uomini in altre dottrine di subblimi ingegni essersi abbagliati in tali cognizioni; dal che tanto maggiormente vien confermato quello che pur ora dicevo, cioè che è bene rimuovere tutte le obbiezzioni, ancor che debolissime: e però rispondasi pur ancora a quei del pozzo.

*SAL.* Questo secondo argomento ha bene in apparenza un non so che piú del concludente; tutta via io tengo per fermo che quando si potesse interrogare quell'istesso a chi e' sovvenne, acciò meglio si spiegasse con dichiarare qual sia precisamente l'effetto che dovrebbe seguire, e che gli par che non segua, posta la conversion diurna esser della Terra, credo, dico, che egli si avvilupperebbe nell'espor la sua difficoltá con le sue conseguenze, forse non meno di quel ch' e' farebbe nello svilupparsene col pensarvi.

*SIMPL.* S'io debbo dire 'l vero, stimo certo che cosí accaderebbe, imperò che io ancora di presente mi trovo nella medesima confusione: perché mi pare che l'argomento stringa, quanto alla prima apprensione; ma all'incontro veggo come per nebbia che se il discorso procedesse rettamente, quella immensa rapiditá di corso che si dovrebbe scorger nella stella quando il moto fusse della Terra, si doverebbe ancora, anzi molto piú, scorger nella

medesima quando il moto fusse suo, dovendo esser molte migliaia di volte piú veloce nella stella che nella Terra. All'incontro poi, l'aversi a perder la vista della stella per il solo trapasso della bocca del pozzo, che sará poi 2 o tre braccia di diametro, mentre il pozzo con la Terra ne trapassano assai piú di 2000000 in un'ora, par ben che abbia da esser cosa tanto momentanea, che né anco possa esser compresa; e pur dal fondo del medesimo pozzo per assai lungo spazio di tempo vien ella veduta. Però vengo in desiderio d'esser ridotto in chiaro di questo negozio.

*SAL.* Ora mi confermo io maggiormente nel credere la confusione dell'autor dell'instanza, mentre veggo che voi ancora, Sig. Simplicio, adombrate, né ben possedete, quello che dir vorreste: il che raccolgo io principalmente dal tralasciar voi una distinzione, che è un punto principalissimo in questa faccenda. Però ditemi se nel far questa esperienza, dico di questo trapasso di stella sopra la bocca del pozzo, voi fate differenza veruna dall'essere il pozzo piú o men profondo, cioè dall'esser quello che osserva piú o men distante dalla bocca; perché non vi ho sentito far caso sopra ciò.

*SIMPL.* Veramente non ci ho applicato il pensiero, ma ben la vostra interrogazione mi sveglia la mente, e mi accenna, tal distinzione dovere esser necessariissima; e giá comincio a comprendere che per determinare il tempo di tal passaggio, la profonditá del pozzo può per avventura arrecar diversitá non minore che la larghezza.

*SAL.* Anzi pur vo io dubitando che la larghezza non ci abbia che far niente, o pochissimo.

*SIMPL.* E pur mi pare che dovendo scorrer 10 braccia di larghezza ricerchi dieci volte piú tempo che il trapasso di un braccio: e son sicuro che una barchetta lunga 10 braccia prima mi trapasserá innanzi alla vista, che una galera lunga cento.

*SAL.* E pur persistiamo ancora in quello inveterato concetto, di non ci muover se non tanto quanto le nostre gambe ci portano. Questo che voi dite, Sig. Simplicio mio, è vero quando l'oggetto veduto si muove stando voi fermo ad osservarlo; ma se voi sarete nel pozzo quando il pozzo e voi insieme siate portati dalla terrestre conversione, non vedete voi che né in un'ora né in mille né in eterno sarete trapassato dalla bocca del pozzo? Quello che in tal caso operi in voi il muoversi o non muoversi la Terra, non può riconoscersi nella bocca del pozzo, ma in altro oggetto separato e che non partecipi della medesima condizione, dico di moto o di quiete.

*SIMPL.* Tutto sta bene: ma posto che io, stando nel pozzo, sia portato di conserva con esso dal moto diurno, e che la stella da me veduta sia immobile, non essendo l'apertura del pozzo, che sola dá il passaggio alla mia vista, piú di tre braccia de i tanti milioni di braccia del resto della superficie terrestre, che la vista m'impedisce, come potrá essere il tempo della veduta sensibil parte di quello dell'occultazione?

*SAL.* E pur ricadete nel medesimo equivoco: ed in effetto sete bisognoso di chi v'aiuti a uscirne. Non è, Sig. Simplicio, la larghezza del pozzo quella che misura il tempo dell'apparizion della stella, perché cosí la vedreste perpetuamente, essendo che perpetuamente la bocca del pozzo dá il transito alla vostra vista; ma tal misura si deve prendere dalla quantitá del cielo immobile, che per l'apertura del pozzo vi resta visibile.

*SIMPL.* Ma quello che mi si scuopre del cielo non è egli tal parte di tutta la sfera celeste, quale è la bocca del pozzo di tutta la terrestre?

*SAL.* Voglio che vi rispondiate da voi medesimo; però ditemi, se la bocca del medesimo pozzo è sempre la medesima parte della superficie terrena.

*SIMPL.* È senza dubbio la medesima sempre.

*SAL.* E la parte del cielo veduta da quello che è nel pozzo, è ella sempre la medesima quantitá di tutta la sfera celeste?

*SIMPL.* Ora comincio a disottenebrarmi la mente e a intender quello che poco fa mi accennaste, e che la profonditá del pozzo ha che fare assai nel presente negozio; perché non è dubbio che quanto piú si allontanerá l'occhio dalla bocca del pozzo, minor parte del cielo si scoprirá, la qual poi, in consequenza, piú presto verrá trapassata e persa di vista da colui che dal profondo del pozzo la rimirerá.

*SAL.* Ma èvv'egli luogo alcuno nel pozzo dal quale si scoprisse tal parte appunto della celeste sfera, qual è la bocca del pozzo della superficie terrena?

*SIMPL.* Parmi che quando si profondasse il pozzo sino al centro della Terra, forse di lá si scoprirebbe una parte di cielo, che sarebbe di lui quale è il pozzo della Terra. Ma discostandosi dal centro e salendo verso la superficie, si vien sempre scoprendo parte maggiore di esso cielo.

*SAL.* E finalmente, posto l'occhio nel piano della bocca del pozzo, si scuopre la metá del cielo o pochissimo meno, per la qual passare (dato che noi fussimo sotto l'equinoziale) ci vuol 12 ore di tempo. * Giá vi ho disegnato la forma del sistema Copernicano: contro alla veritá del quale muove prima fierissimo assalto Marte istesso, il quale, quando fusse vero che variasse tanto le sue distanze dalla Terra che dalla minima alla massima lontananza ci fusse differenza quanto è due volte dalla Terra al Sole, sarebbe necessario che quando è a noi vicinissimo si mostrasse il suo disco piú di 60 volte maggiore di quello che si mostra quando è lontanissimo; tuttavia tal diversitá di apparente grandezza non ci si scorge, anzi nella opposizione al Sole, quando è vicino

alla Terra, non si mostra né anco 4 o 5 volte piú grande che quando, verso la congiunzione, viene occultato sotto i raggi del Sole. Altra e maggior difficultá ci fa Venere, che se girando intorno al Sole, come afferma il Copernico, gli fusse ora sopra ed ora sotto, allontanandosi ed appressandosi a noi quanto verrebbe ad esser il diametro del cerchio da lei descritto, quando fusse sotto il Sole e a noi vicinissima, dovrebbe il suo disco mostrarcisi poco meno di 40 volte maggiore che quando è superiore al Sole, vicina all'altra sua congiunzione; tutta via la differenza è quasi impercettibile. Aggiugnesi un'altra difficultá: che quando il corpo di Venere sia per se stesso tenebroso, e solo risplenda, come la Luna, per l'illuminazion del Sole, come par ragionevole, quando ella si ritrova sotto il Sole, dovrebbe mostrarcisi falcata, come la Luna quando parimente ell'è vicina al Sole: accidente che in lei non apparisce; per lo che il Copernico pronunziò che ella o fusse lucida per se medesima, o che la sua materia fusse tale, che potesse imbeversi del lume solare e quello trasmettere per tutta la sua profonditá, sí che potesse mostrarcisi sempre risplendente: ed in questo modo scusò il Copernico il non mutar figura in Venere; ma della poco variata grandezza di lei non disse cosa veruna, e di Marte assai meno del suo bisogno, credo per non poter a sua sodisfazion salvare un'apparenza tanto repugnante alla sua posizione: e pur, persuaso da tanti altri rincontri, ci si mantenne, e l'ebbe per vera. Oltre a queste cose, il far che tutti i pianeti, insieme con la Terra, si muovano intorno al Sole, come centro delle lor conversioni, e che la Luna sola perturbi cotale ordine, ed abbia il suo movimento proprio intorno alla Terra, e che insieme insieme ed essa e la Terra e tutta la sfera elementare si muova in un anno intorno al Sole, par che alteri in guisa l'ordine, che lo renda inverisimile e falso. Queste son quelle difficultá che mi fanno maravigliare

come Aristarco e il Copernico, che non può esser che non l'abbiano osservate, non le avendo poi potute risolvere, ad ogni modo abbiano per altri mirabili riscontri confidato tanto in quello che la ragione gli dettava, che pur confidentemente abbiano affermato, non poter la struttura dell'universo avere altra forma che la da loro disegnata. Ci sono poi altre gravissime e bellissime difficultá, non cosí agevoli da esser risolute da gli ingegni mediocri, ma però penetrate e dichiarate dal Copernico, le quali noi rimetteremo piú di sotto, doppo che averemo risposto ad altre opposizioni di altri, che si mostrano contrarie a questa posizione. Ora venendo alle dichiarazioni e risposte alle tre addotte gravissime obiezioni, dico che le due prime non solamente non contrariano al sistema Copernicano, ma grandemente ed assolutamente lo favoriscono; perché e Marte e Venere si mostrano diseguali a se stessi, secondo le proporzioni assegnate, e Venere sotto il Sole si mostra falcata, e va puntualmente mutando sue figure nello stesso modo che fa la Luna.

*SAGR.* Ma com'è stato questo occulto al Copernico, e manifesto a voi?

*SAL.* Queste cose non possono esser comprese se non co 'l senso della vista, il quale da natura non è stato conceduto a gli uomini tanto perfetto, che sia potuto arrivare a discerner tali differenze; anzi pur lo strumento stesso del vedere a se medesimo reca impedimento: ma doppo che all'etá nostra è piaciuto a Dio di concedere all'umano ingegno tanto mirabili invenzion, di poter perfezionar la nostra vista co 'l multiplicarla 4, 6, 10, 20, 30 e 40 volte, infiniti oggetti che, o per la loro lontananza o per la loro estrema piccolezza, ci erano invisibili, si sono co 'l mezo del telescopio resi visibilissimi.

*SAGR.* Ma Venere e Marte non sono de gli oggetti invisibili per la lor lontananza o piccolezza, anzi pur gli comprendiamo noi con la semplice vista naturale: perché

dunque non distinguiamo noi le differenze delle grandezze e figure loro?

*SAL.* In questo ci ha gran parte l'impedimento del nostro occhio stesso, come pur ora vi ho accennato, dal quale gli oggetti risplendenti e lontani non ci vengono rappresentati semplici e schietti; ma ce gli porge inghirlandati di raggi avventizii e stranieri, cosí lunghi e folti, che il lor nudo corpicello ci si mostra ingrandito 10, 20, 100 e mille volte piú di quello che ci si rappresenterebbe quando se gli levasse il capellizio radioso non suo.

*SAGR.* Ora mi sovviene d'aver letto non so che in questa materia, non so se nelle Lettere Solari o nel Saggiatore del nostro amico comune: ma non sará se non bene, sí per ridurlo in memoria a me sí per intelligenza del Sig. Simplicio, che forse non ha viste tali scritture, dichiararci piú distintamente come sta questo negozio, la cui cognizione penso che sia molto necessaria per ben restar capace di quello che ora si tratta.

*SIMPL.* A me veramente giugne nuovo tutto quello che di presente vien portato dal Sig. Salviati; ché, per dire il vero, non ho auto curiositá di legger cotesti libri, né ho sin qui prestato molta fede all'occhiale nuovamente introdotto, anzi, seguendo le pedate de gli altri filosofi peripatetici miei consorti, ho creduto esser fallacie e inganni de i cristalli quelle che altri hanno ammirate per operazioni stupende: e però, quando io sia sin qui stato in errore, mi sará caro d'esserne cavato; e allettato dall'altre novitá udite da voi, starò piú attentamente a sentire il resto.

*SAL.* La confidenza che hanno questi tali uomini del proprio loro accorgimento è non meno fuor di ragione di quel che sia la poca stima che fanno del giudizio altrui; ed è gran cosa che si stimino atti a poter giudicar meglio d'un tale strumento senza averlo mai sperimentato, che quelli che mille e mille esperienze ne hanno

fatte e ne fanno ogni giorno. Ma lasciamo, di grazia, questa sorta di pervicaci, che non si possono né anco tassare senza onorargli piú che non meritano: e tornando al nostro proposito, dico che gli oggetti risplendenti, o sia che il lor lume si refranga nella umiditá che è sopra le pupille, o si refletta ne gli orli delle palpebre, spargendo i suoi raggi reflessi sopra le medesime pupille, o sia pur per altra cagione, si mostrano all'occhio nostro circondati di nuovi raggi, e perciò maggiori assai di quello che ci si rappresenterebbero i corpi loro spogliati di tale irradiazione; e questo ingrandimento si fa con maggiore e maggior proporzione secondo che tali oggetti lucidi son minori e minori; in quella guisa appunto che se noi supponessimo che il ricrescimento de' crini risplendenti fusse, v. g., quattro dita, la qual giunta fatta intorno a un cerchio che avesse quattro dita di diametro accrescerebbe nove volte la sua apparente grandezza, ma...

*SIMPL.* Dubito che voi abbiate voluto dir tre volte; perché aggiunto quattro dita di qua e quattro di lá al diametro d'un cerchio che sia pur quattro dita, si viene a triplicar la sua quantitá, e non a crescerla nove volte.

*SAL.* Un poco di geometria, Sig. Simplicio. È vero che 'l diametro cresce tre volte, ma la superficie, che è quella della quale noi parliamo, cresce nove volte; perché, Sig. Simplicio, le superficie de i cerchi son fra di loro come i quadrati de i lor diametri, ed un cerchio che abbia quattro dita di diametro ad un altro che ne abbia dodici ha quella proporzione che ha il quadrato di quattro al quadrato di dodici, cioè che ha 16 a 144, e però sará maggior di quello nove volte, e non tre: che sia per avvertimento al Sig. Simplicio. E seguendo avanti, se noi aggiugneremo la capellatura medesima di quattro dita a un cerchio che avesse due dita di diametro solamente, giá il diametro della ghirlanda sarebbe dieci dita,

e la piazza del cerchio all'area del nudo corpicello sarebbe come 100 a 4, ché tali sono i quadrati di 10 e di 2; l'ingrandimento dunque sarebbe di 25 volte tanto: e finalmente le 4 dita di crini aggiunte a un picciol cerchio d'un dito di diametro l'ingrandirebbero 81 volta: e cosí continuamente i ricrescimenti si fanno con maggior e maggior proporzione, secondo che gli oggetti reali, che si ricrescono, son minori e minori.

*SAGR.* La difficultá che ha dato fastidio al Sig. Simplicio, veramente non l'ha dato a me, ma son bene alcune altre cose delle quali io desidero piú chiara intelligenza; ed in particolare vorrei intendere sopra qual fondamento voi affermate che tale ricrescimento sia sempre eguale in tutti gli oggetti visibili.

*SAL.* Giá mi son io in parte dichiarato, mentre ho detto ricrescer solamente gli oggetti lucidi, e non gli oscuri; ora aggiungo il rimanente: che degli oggetti risplendenti quelli che son di luce piú viva, maggior fanno e piú forte la reflessione sopra la nostra pupilla, onde molto piú mostrano d'ingrandirsi che i manco lucidi. E per non mi distender piú lungamente sopra questo particolare, venghiamo a quello che la vera maestra ci insegna. Guardiamo questa sera, quando l'aria sia bene scurita, la stella di Giove; noi la vedremo raggiante assai e molto grande: facciamo poi passar la vista nostra per un cannello, o anco per un piccolo spiraglio che, strignendo il pugno ed accostandocelo all'occhio, lasceremo tra la palma della mano e le dita, o veramente per un foro fatto con un sottile ago in una carta; vedremo il disco del medesimo Giove spogliato de i raggi, ma cosí piccolo che ben lo giudicheremo minore anco della sessantesima parte di quello che ci apparisce la sua gran fiaccola veduta con l'occhio libero: potremo doppo riguardare il Cane, stella bellissima e maggior di tutte l'altre fisse, la quale all'occhio libero

si rappresenta non gran fatto minor di Giove; ma toltagli poi nel modo detto la capellatura, si vedrá il suo disco cosí piccolo, che ben non si giudicherá la ventesima parte di quel di Giove, anzi chi non è di vista perfettissima a gran fatica lo scorgerá: dal che si può ragionevolmente concludere che tale stella, come quella che è di un lume grandemente piú vivo che quel di Giove, fa la sua irradiazione maggiore che Giove la sua. L'irradiazione poi del Sole e della Luna è come nulla, mediante la grandezza loro, la quale occupa per sé sola tanto spazio nell'occhio nostro, che non lascia luogo per i raggi avventizii; tal che i dischi loro si veggono tosi e terminati. Potremo assicurarci della medesima veritá con un'altra esperienza, da me piú volte fatta; assicurarci, dico, come i corpi splendenti di luce piú vivace si irraggiano assai piú che quelli che sono di luce piú languida. Io ho piú volte veduto Giove e Venere insieme, lontani dal Sole 25 o 30 gradi, ed essendo l'aria assai imbrunita, Venere pareva bene 8 ed anco 10 volte maggior di Giove, mentre però si riguardavano con l'occhio libero; ma guardati poi co 'l teloscopio, il disco di Giove si scorgeva veramente maggior quattro e piú volte di quel di Venere, ma la vivacitá dello splendor di Venere era incomparabilmente maggiore della luce languidissima di Giove: il che da altro non procedeva che dall'esser Giove lontanissimo dal Sole e da noi, e Venere vicina a noi ed al Sole. Dichiarate queste cose, non sará difficile a intender come possa esser che Marte, quand'è all'opposizion del Sole, e però vicino a Terra sette volte e piú che quando è verso la congiunzione, appena ci si mostri maggiore 4 o 5 volte in quello stato che in questo, mentre lo doveremmo vedere piú di 50 volte tanto: di che la sola irradiazione è causa; ché se noi lo spoglieremo de i raggi avventizii, lo troveremo precisamente ingrandito con la debita proporzione: per levargli poi la chioma, il

FRONTESPIZIO DI STEFANO DELLA BELLA AI "MASSIMI SISTEMI"

(Firenze, R. Biblioteca Marucelliana).

telescopio è l'unico e l'ottimo mezo, il quale, ingrandendo il suo disco 900 o mille volte, ce lo fa veder nudo e terminato come quel della Luna, e differente da se stesso nelle due posizioni secondo la debita proporzione a capello. In Venere poi, che nella sua congiunzion vespertina, quando è sotto il Sole, si dovrebbe mostrar quasi 40 volte maggiore che nell'altra congiunzion mattutina, e pur non si vede né anco raddoppiata, accade, oltre all'effetto della irradiazione, ch'ell'è falcata, e le sue corna, oltre all'esser sottili, ricevono il lume del Sole obliquamente, e però assai languido, talché, per esser poco e debile, meno ampla e vivace si fa la sua irradiazione che quando si mostra a noi co 'l suo emisferio tutto lucido; ma però il telescopio apertamente ci mostra le sue corna cosí terminate e distinte come quelle della Luna, e veggonsi come di un cerchio grandissimo, ed a proporzione maggiori quelle quasi 40 volte del suo medesimo disco, quando è superiore al Sole nell'ultima sua apparizion mattutina.

*SAGR.* Oh Niccolò Copernico, qual gusto sarebbe stato il tuo nel veder con sí chiare esperienze confermata questa parte del tuo sistema!

*SAL.* Sí; ma quanto minore la fama della sublimitá del suo ingegno appresso a gl'intendenti! mentre si vede, come pur dissi dianzi, aver egli costantemente continuato nell'affermare, scorto dalle ragioni, quello di cui le sensate esperienze mostravano il contrario: che io non posso finir di stupire ch'egli abbia pur costantemente voluto persistere in dir che Venere giri intorno al Sole, ed a noi sia meglio di sei volte piú lontana una volta che un'altra, e pur sempre si mostri eguale a se stessa, quando ella dovrebbe mostrarsi quaranta volte maggiore.

*SAGR.* In Giove, in Saturno ed in Mercurio credo pur che si devano veder ancor le differenze delle lor

grandezze apparenti puntualmente rispondere alle lor variate lontananze.

*SAL.* Ne' due superiori le ho io precisamente osservate quasi ogni anno da ventidua anni in qua: in Mercurio non si può fare osservazione di momento, per non si lasciar egli vedere se non nelle sue massime digressioni dal Sole, nelle quali le sue distanze dalla Terra sono insensibilmente diseguali, e però tali differenze inosservabili, come anco le mutazioni di figure, che assolutamente bisogna che seguano come in Venere; e quando lo vediamo, dovrebbe mostrarsi in figura di mezo cerchio, come fa Venere ancora nelle sue massime digressioni; ma il suo disco è tanto piccolo e 'l suo splendore tanto vivace, per esser egli cosí vicino al Sole, che non basta la virtú del telescopio a radergli il crine, sí che egli apparisca tutto tosato. Restaci da rimuover quella che pareva grande sconvenevolezza nel moto della Terra, cioè che, volgendosi tutti i pianeti intorno al Sole, ella solamente non solitaria come gli altri, ma in compagnia della Luna, insieme con tutta la sfera elementare, andasse in un anno intorno al Sole, ed insieme insieme si movesse l'istessa Luna ogni mese intorno alla Terra. Qui è forza esclamar un'altra volta ed esaltare l'ammirabil perspicacitá del Copernico ed insieme compiagner la sua disavventura, poiché egli non vive al nostro tempo, quando, per tòr via l'apparente assurditá del movimento in conserva della Terra e della Luna, vediamo Giove, quasi un'altra Terra, non in conserva di una Luna, ma accompagnato da quattro Lune, andare intorno al Sole in 12 anni, con tutto quello che può esser contenuto dentro a gli orbi delle quattro stelle Medicee.

*SAGR.* Per qual cagione chiamate voi Lune i quattro pianeti Gioviali?

*SAL.* Tali si rappresentan elleno a chi stando in Giove le riguardasse. Imperocché esse per se stesse son tene-

brose, e dal Sole ricevono il lume, il che è manifesto dal suo rimaner eclissate quando entrano nel cono dell'ombra di Giove; e perché di esse vien solamente illuminato l'emisferio che riguarda verso il Sole, a noi, che siamo fuor de i loro orbi e piú vicini al Sole, si mostrano sempre tutte lucide; ma a chi fusse in Giove si mostrerebbero tutte luminose quando fussero nelle parti superiori de i lor cerchi, ma nelle parti inferiori, cioè tra Giove e 'l Sole, da Giove si scorgerebbon falcate: ed in somma farebbero a i Gioviali le mutazioni stesse di figure che a noi Terrestri fa la Luna. Vedete ora quanto mirabilmente si accordano co 'l sistema Copernicano queste tre prime corde, che da principio parevan sí dissonanti. Di qui potrá intanto il Sig. Simplicio vedere con quanta probabilitá si possa concludere che non la Terra, ma il Sole, sia nel centro delle conversioni de i pianeti: e poiché la Terra vien collocata tra i corpi mondani che indubitatamente si muovono intorno al Sole, cioè sopra Mercurio e Venere, e sotto a Saturno, Giove e Marte, come parimente non sará probabilissimo e forse necessario concedere che essa ancora gli vadia intorno?

*SIMPL.* Questi accidenti son tanto grandi e cospicui, che non è possibile che Tolomeo e gli altri suoi seguaci non ne abbiano avuto cognizione; ed avendol auta, è pur necessario che abbiano ancor trovata maniera di render di tali e cosí sensate apparenze sufficiente ragione, ed anco assai congrua e verisimile, poiché per sí lungo tempo è stata ricevuta da tanti e tanti.

*SAL.* Voi molto ben discorrete; ma sappiate che il principale scopo de i puri astronomi è il render solamente ragione delle apparenze ne i corpi celesti, ed ad esse ed a i movimenti delle stelle adattar tali strutture e composizioni di cerchi, che i moti secondo quelle calcolati rispondano alle medesime apparenze, poco curandosi di ammetter qualche esorbitanza che in fatto, per

altri rispetti, avesse del difficile: e l'istesso Copernico scrive, aver egli ne' primi suoi studii restaurata la scienza astronomica sopra le medesime supposizioni di Tolomeo, e in maniera ricorretti i movimenti de i pianeti, che molto aggiustatamente rispondevano i computi all'apparenze e l'apparenze a i calcoli, tuttavia però che si prendeva separatamente pianeta per pianeta; ma soggiugne che nel voler poi comporre insieme tutta la struttura delle fabbriche particolari, ne risultava un mostro ed una chimera composta di membra tra di loro sproporzionatissime e del tutto incompatibili, sí che, quantunque si sodisfacesse alla parte dell'astronomo puro calcolatore, non però ci era la sodisfazione e quiete dell'astronomo filosofo. E perché egli molto ben intendeva, che se con assunti falsi in natura si potevan salvar le apparenze celesti, molto meglio ciò si sarebbe potuto ottenere dalle vere supposizioni, si messe a ricercar diligentemente se alcuno tra gli antichi uomini segnalati avesse attribuita al mondo altra struttura che la comunemente ricevuta di Tolomeo; e trovando che alcuni Pitagorici avevano in particolare attribuito alla Terra la conversion diurna, ed altri il movimento annuo ancora, cominciò a rincontrar con queste due nuove supposizioni le apparenze e le particolaritá de i moti de i pianeti, le quali tutte cose egli aveva prontamente alle mani, e vedendo il tutto con mirabil facilitá corrisponder con le sue parti, abbracciò questa nuova costituzione ed in essa si quietò.

*SIMPL.* Ma quali esorbitanze sono nella costituzione Tolemaica, che maggiori non ne sieno in questa Copernicana?

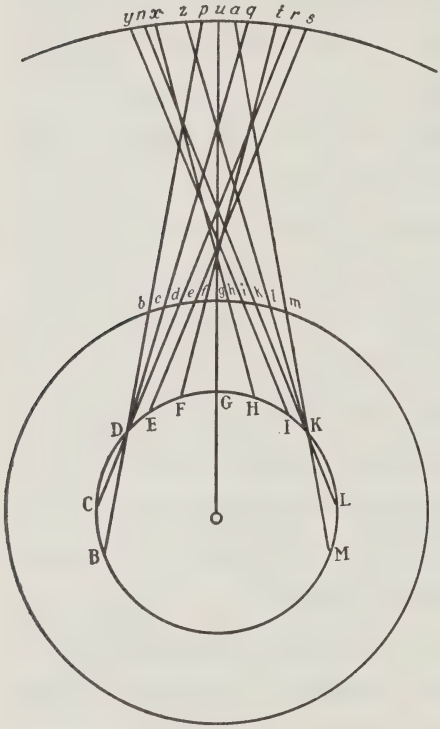
*SAL.* Sono in Tolomeo le infermitá, e nel Copernico i medicamenti loro. E prima, non chiameranno tutte le sette de i filosofi grande sconvenevolezza che un corpo naturalmente mobile in giro si muova irregolarmente sopra il proprio centro, e regolarmente sopra un altro

punto? e pur di tali movimenti difformi sono nella fabbrica di Tolomeo; ma nel Copernico tutti sono equabili intorno al proprio centro. In Tolomeo bisogna assegnare a i corpi celesti movimenti contrarii, e far che tutti si muovano da levante a ponente ed insieme insieme da ponente verso levante; che nel Copernico son tutte le revoluzion celesti per un sol verso, da occidente in oriente. Ma che diremo noi dell'apparente movimento de i pianeti, tanto difforme che non solamente ora vanno veloci ed ora piú tardi, ma talvolta del tutto si fermano, ed anco dopo per molto spazio ritornano in dietro? per la quale apparenza salvare introdusse Tolomeo grandissimi epicicli, adattandone un per uno a ciaschedun pianeta, con alcune regole di moti incongruenti, li quali tutti con un semplicissimo moto della Terra si tolgono via. E non chiamereste voi, Sig. Simplicio, grandissimo assurdo se nella costruzion di Tolomeo, dove a ciascun pianeta sono assegnati proprii orbi, l'uno superior all'altro, bisognasse bene spesso dire che Marte, costituito sopra la sfera del Sole, calasse tanto che, rompendo l'orbe solare, sotto a quello scendesse, ed alla Terra piú che il corpo solare si avvicinasse, e poco appresso sopra il medesimo smisuratamente si alzasse? e pur questa ed altre esorbitanze dal solo e semplicissimo movimento annuo della Terra vengono medicate.

*SAGR.* Queste stazioni, regressi e direzioni, che sempre mi son parse grandi improbabilitá, vorrei io meglio intendere come procedano nel sistema Copernicano.

*SAL.* Voi, Sig. Sagredo, le vedrete proceder talmente, che questa sola coniettura dovrebbe esser bastante, a chi non fusse piú che protervo o indisciplinabile, a farlo prestar l'assenso a tutto il rimanente di tal dottrina. Vi dico dunque che, nulla mutato nel movimento di Saturno di 30 anni, in quel di Giove di 12, in quel di Marte

di 2, in quel di Venere di 9 mesi, e in quel di Mercurio di 80 giorni incirca, il solo movimento annuo della Terra tra Marte e Venere cagiona le apparenti inegualitá ne' moti di tutte le 5 stelle nominate: e per facile e piena intelligenza del tutto ne voglio descrivere la sua figura. Per tanto supponete nel centro O esser collocato il Sole, intorno al quale noteremo l'orbe descritto dalla Terra co 'l movimento annuo BGM, ed il cerchio descritto, v. g., da Giove intorno al Sole in 12 anni sia questo *b g m*, e nella sfera stellata intendiamo il zodiaco *y u s*; in oltre nell'orbe annuo della Terra prenderemo alcuni archi eguali B C, C D, D E, E F, F G, G H, H I, I K, K L, L M, e nel cerchio di Giove noteremo altri archi passati nei medesimi tempi ne' quali la Terra passa i suoi, che sieno *bc, cd, de, ef, fg, gh, hi, ik, kl, lm,* che saranno a proporzione ciascheduno minor di quelli notati nell'orbe della Terra, sí come il movimento di Giove sotto il zodiaco è piú tardo dell'annuo. Supponendo ora, che quando



la Terra è in B, Giove sia in *b*, ci apparirá a noi nel zodiaco essere in *p*, tirando la linea retta B *b p*: intendasi ora la Terra mossa da B in C, e Giove da *b* in *c* nell'istesso tempo; ci apparirá Giove esser venuto nel zodiaco in *q*, e mosso direttamente secondo l'ordine de' segni *p*, *q*: passando poi la Terra in D, e Giove in *d*, si vedrá nel zodiaco in *r*; e da E, Giove arrivato in *e* apparirá nel zodiaco in *s*, mosso pur sempre direttamente. Ma cominciando poi la Terra a interporsi piú dirittamente tra Giove e 'l Sole, venuta che ella sia in F, e Giove in *f*, ci apparirà in *t* giá aver cominciato a ritornare apparentemente in dietro sotto il zodiaco; ed in quel tempo che la Terra averá passato l'arco E F, Giove si sará trattenuto dentro a i punti *s*, *t*, e mostratosi a noi quasi fermo e stazionario. Venuta poi la Terra in G, e Giove in *g* all'opposizion del Sole, si vedrá nel zodiaco in *u*, e grandemente ritornato in dietro per tutto l'arco del zodiaco *t u*, ancor che egli, seguendo sempre il suo corso uniforme, sia veramente andato innanzi non solo nel suo cerchio, ma nel zodiaco ancora, rispetto al centro di esso zodiaco ed al Sole, in quello collocato; continuando poi e la Terra e Giove i movimenti loro, venuta che sia la Terra in H e Giove in *h*, si vedrá grandemente tornato indietro nel zodiaco per tutto l'arco *u x*: venuta la Terra in I e Giove in *i*, nel zodiaco si sará apparentemente mosso per il piccolo spazio *x y*, ed ivi apparirá stazionario. Quando poi conseguentemente la Terra sará venuta in K e Giove in *k*, nel zodiaco avrá passato l'arco *y n* con moto diretto; e seguendo il corso suo, la Terra da L vedrá Giove in *l* nel punto *z*: e finalmente Giove in *m* si vedrá dalla Terra M passato in *a*, con moto pur diretto; e tutta la sua apparente retrogradazione nel zodiaco sará quanto è l'arco *s y*, fatta da Giove mentre che egli nel proprio cerchio passa l'arco *e i* e la Terra nel suo arco E I. E questo che si è detto di Giove, in-

tendasi di Saturno e di Marte ancora, ed in Saturno tali regressi esser alquanto piú frequenti che in Giove, per esser il moto suo piú tardo di quel di Giove, sí che la Terra in piú breve spazio di tempo lo raggiugne; in Marte poi son piú rari, per essere il moto suo piú veloce che quel di Giove, onde la Terra piú tempo spende in racquistarlo. Quanto poi a Venere ed a Mercurio, i cerchi de i quali son compresi da quel della Terra, appariscono pur le loro stazioni e regressi cagionati non da i moti di quelli, che realmente sien tali, ma dal moto annuo di essa Terra, come acutamente dimostra il Copernico con Apollonio Pergeo, nel libro 5 delle sue Revoluzioni al cap. 35.

Voi vedete, Signori, con quanta agevolezza e simplicitá il moto annuo, quando fusse della Terra, si accomoda a render ragione delle apparenti esorbitanze che si osservano ne i movimenti de i cinque pianeti, Saturno, Giove, Marte, Venere e Mercurio, levandole via tutte e riducendole a moti equabili e regolari; e di questo maraviglioso effetto è stato Niccolò Copernico il primo che ci ha resa manifesta la cagione. Ma di un altro, non men di questo ammirando e che con nodo forse di piú difficile scioglimento strigne l'intelletto umano ad ammetter questa annua conversione e lasciarla al nostro globo terrestre, nuova ed inopinata coniettura ce n'arreca il Sole stesso, il quale mostra di non aver voluto esso solo sfuggir l'attestazione di una conclusione tanto insigne, anzi, come testimonio maggior di ogni eccezione, ci è voluto esser a parte. Sentite dunque l'alta e nuova maraviglia.

Fu il primo scopritore ed osservatore delle macchie solari, sí come di tutte l'altre novitá celesti, il nostro Academico Linceo; e queste scopers'egli l'anno 1610, trovandosi ancora alla lettura delle Matematiche nello Studio di Padova, e quivi ed in Venezia ne parlò con diversi, de i quali alcuni vivono ancora: ed un anno

doppo le fece vedere in Roma a molti Signori, come egli asserisce nella prima delle sue Lettere al Sig. Marco Velsero, Duumviro d'Augusta. Esso fu il primo che, contro alle opinioni de i troppo timidi e troppo gelosi dell'inalterabilitá del cielo, affermò tali macchie esser materie che in tempi brevi si producevano e si dissolvevano; che, quanto al luogo, erano contigue al corpo del Sole, e che intorno a quello si rigiravano, o vero, portate dall'istesso globo solare, che in sé stesso circa il proprio centro nello spazio quasi di un mese si rivolgesse, finivano loro conversioni: il qual moto giudicò sul principio farsi dal Sole intorno ad un asse eretto al piano dell'eclittica, atteso che gli archi descritti da esse macchie sopra il disco del Sole apparivano all'occhio nostro linee rette ed al piano dell'eclittica parallele; le quali però venivano alterate in parte di alcuni movimenti accidentarii, vaganti ed irregolari, a i quali elleno son sottoposte, e per i quali tumultuariamente e senza ordine alcuno si vanno tra di loro mutando di sito, ora accozzandosi molte insieme, ora disseparandosi, ed alcuna in piú dividendosi, e grandemente mutandosi di figure, per lo piú molto stravaganti. E benché tali incostanti mutazioni alterassero in parte il periodico primario corso di esse macchie, non fecero però mutar pensiero all'amico nostro, sí che ei credesse che di tali deviazioni fusse alcuna cagione essenziale e ferma, ma continuò di credere che tutta l'apparente alterazione derivasse da quelle accidentarie mutazioni; in quella guisa appunto che accaderebbe a chi da lontane regioni osservasse il moto delle nostre nugole, le quali si scorgerebbero muoversi di moto velocissimo, grande e costante, portate dalla vertigine diurna della Terra (quando tal moto fusse suo) in ventiquattr'ore per cerchi paralleli all'equinoziale, ma però alterati in parte da i movimenti accidentarii cagionatigli da i venti, li quali verso diverse

parti del mondo casualmente le spingono. Occorse in questo tempo che il Sig. Velsero gli mandò alcune lettere scritte da certo finto Apelle in materia di queste macchie, ricercandolo con instanza che gli volesse liberamente dire il suo parere sopra tali lettere, e di piú significargli qual fusse l'opinion sua circa l'essenza di tali macchie: al che egli sodisfece con tre Lettere, mostrando prima quanto fussero vani i pensieri di Apelle, e scoprendogli secondariamente le proprie opinioni, con predirgli appresso che assolutamente Apelle, consigliatosi meglio col tempo, era per venire nella sua opinione, sí come poi seguí. E perché parve al nostro Academico (sí come parve anco ad altri intelligenti delle cose della natura) d'avere investigato e dimostrato nelle dette tre Lettere se non quanto si poteva dalla curiositá umana desiderare e ricercare, almeno quanto si poteva per umani discorsi conseguire in cotal materia, intermesse per alcun tempo (occupato in altri studii) le continuate osservazioni, e solo per compiacere a qualche amico, faceva seco tal volta alcuna osservazione alla spezzata; sin che incontratosi meco, doppo alcuni anni, essendo noi nella mia villa delle Selve, in una delle solari macchie solitaria, assai grande e densa, invitati anco da una chiarissima e continuata serenitá di cielo, si fecero a mia richiesta osservazioni di tutto il transito di quella, appuntando diligentemente sopra la carta i luoghi di giorno in giorno, nell'ora che il Sole si trovava nel meridiano; ed accortici come il viaggio suo non era altrimenti per linea retta, ma alquanto incurvata, venimmo in pensiero di fare altre osservazioni di tempo in tempo: alla quale impresa gagliardamente ci stimulò un concetto che repentinamente cascò in mente all'ospite mio, e con tali parole mel conferí: « Filippo, a gran conseguenza mi par che ci si apra la strada. Imperocché, se l'asse intorno al quale si rivolge il Sole non è eretto perpendicolarmente

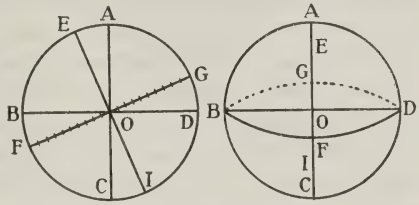
al piano dell'eclittica, ma sopra di quello è inclinato, come il pur ora osservato passaggio incurvato mi accenna, tal coniettura avremo degli stati del Sole e della Terra, quale né sí ferma né sí concludente da verun altro rincontro non ne é sin qui stata somministrata ». Io, risvegliato da sí alta promessa, gli feci instanza acciò apertamente mi scoprisse il suo concetto. Ed egli: « Quando il moto annuo sia della Terra per l'eclittica intorno al Sole, e che il Sole sia costituito nel centro di essa eclittica, ed in quello si volga in se stesso non intorno all'asse di essa eclittica (che sarebbe l'asse del movimento annuo della Terra), ma sopra uno inclinato, strane mutazioni converrá che a noi si rappresentino ne i movimenti apparenti delle macchie solari, quando ben si ponga tale asse del Sole persister perpetuamente ed immutabilmente nella medesima inclinazione ed in una medesima direzione verso l'istesso punto dell'universo. Imperocché, camminandogli intorno il globo terrestre al moto annuo, primieramente converrá che a noi, portati da quello, i passaggi delle macchie ben talvolta appariscano fatti per linee rette, ma questo due volte l'anno solamente, ed in tutti gli altri tempi si mostreranno fatti per archi sensibilmente incurvati. Secondariamente, la curvitá di tali archi per una metá dell'anno ci apparirá inclinata al contrario di quello che si scorgerá nell'altra metá; cioè per sei mesi il convesso de gli archi sará verso la parte superiore del disco solare, e per gli altri 6 mesi verso l'inferiore. Terzo, cominciando ad apparire, e, per cosí dire, a nascere, all'occhio nostro le macchie dalla parte sinistra del disco solare, ed andando ad occultarsi e a tramontare nella parte destra, i termini orientali, cioè delle prime comparite, per sei mesi saranno piú bassi de i termini opposti delle occultazioni, e per altri sei mesi accaderá per l'opposito, cioè che nascendo esse macchie da punti piú elevati e da quelli descendendo,

ne i corsi loro verranno ad ascondersi in punti piú bassi, e per due giorni soli di tutto l'anno saranno tali termini, de gli orti e de gli occasi, equilibrati; doppo i quali libramenti cominciando pian piano l'inclinazione dei viaggi delle macchie, e di giorno in giorno facendosi maggiore, in tre mesi giugnerá alla somma obbliquitá, e di lí cominciando a diminuirsi, in altrettanto tempo si ridurrá all'altro equilibrio. Accaderá, per la quarta maraviglia, che il giorno della massima obbliquitá sará l'istesso che quello del passaggio fatto per linea retta, e nel giorno della librazione apparirá l'arco del viaggio piú che mai incurvato; ne gli altri tempi poi, secondo che la pendenza si andrá diminuendo e incamminandosi verso l'equilibrio, l'incurvazione de gli archi de i passaggi, per l'opposito, si andrá agumentando ».

*SAGR.* Io, Sig. Salviati mio, conosco che l'interrompervi il discorso è mala creanza; ma non men cattiva stimo che sia il lasciarvi diffonder piú lungamente in parole, mentre elle vengano, come si dice, buttate al vento. Imperocché, a dirla liberamente, io non mi so formar concetto alcuno distinto pur di una delle conclusioni che avete pronunziate: ma perché, apprese cosí in generale ed in confuso, mi si rappresentano cose di ammirabili conseguenze, vorrei pure in qualche maniera esserne fatto capace.

*SAL.* L'istesso che accade a voi, avvenne a me ancora, mentre con nude parole mi furon portate dal mio ospite; il quale mi agevolò poi l'intelligenza col figurarmi il fatto sopra uno strumento materiale, che non fu altro che una semplice sfera, servendosi di alcuni de' suoi cerchi, ma in altro uso di quello al quale comunemente sono ordinati. Ora, in difetto della sfera, supplirò con farne disegni in carta, secondo che bisognerá. E per rappresentare il primo accidente da me proposto, il quale fu che i passaggi delle macchie due volte l'anno solamente

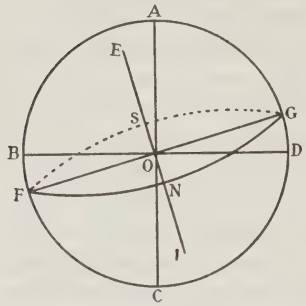
potevano apparir fatti per linee rette, figuriamoci questo punto O esser centro dell'orbe magno, o vogliam dire dell'eclittica, e parimente ancora del globo dell'istesso Sole, del quale, mediante la gran distanza che è tra esso e la Terra, possiamo suppor noi terreni di vederne la metá; però descriveremo questo cerchio A B C D intorno al medesimo centro O, il quale ci rappresenti il termine estremo che divide e separa l'emisferio del Sole a noi apparente dall'altro occulto. E perché l'occhio nostro, non meno che 'l centro della Terra, s'intende esser nel piano dell'eclittica, nel quale è parimente il centro del Sole, però, se ci rappresenteremo il corpo solare esser segato dal detto piano, la sezione all'occhio nostro apparirá una linea retta, quale sia la B O D; e posta sopra di essa la perpendicolare A O C, sará l'asse di essa eclittica e del moto annuo del globo terrestre. Intendiamo ora il corpo solare (senza mutar centro) rivolgersi in se stesso, non giá intorno all'asse A O C (che è l'eretto al piano dell'eclittica), ma intorno ad uno alquanto inclinato, qual sia questo E O I, il quale asse fisso ed immutabile si mantenga perpetuamente nella medesima inclinazione e direzione verso i medesimi punti del firmamento e dell'universo; e perché nelle revoluzioni del solar globo ciaschedun punto della sua superficie (trattone i poli) descrive la circonferenza d'un cerchio, o maggiore o minore secondo ch' e' si ritrova piú o men remoto da essi poli, preso il punto F egualmente distante da quelli, segniamo il diametro F O G, che sará perpendicolare all'asse E I e sará diametro del cerchio massimo descritto intorno a i poli E, I. Posto ora che la Terra, e noi con lei,



sia in tal luogo dell'eclittica che l'emisferio del Sole a noi apparente venga terminato dal cerchio A B C D, il quale, passando (come sempre fa) per i poli A, C, passi ancora per li E, I, è manifesto che il cerchio massimo il cui diametro è F G, sará eretto al cerchio A B C D; al quale è perpendicolare il raggio che dall'occhio nostro casca sopra il centro O; onde il medesimo raggio cade nel piano del cerchio il cui diametro è F G, e però la sua circonferenza ci apparirá una linea retta, e l'istessa che F G: per lo che qualunque volta nel punto F fusse una macchia, venendo poi portata dalla solar conversione, segnerebbe sopra la superficie del Sole la circonferenza di quel cerchio che a noi appare una linea retta. Retto dunque apparirá il suo passaggio; e retti ancora appariranno i movimenti di altre macchie le quali nell'istessa revoluzione descrivessero minor cerchi, per esser tutti paralleli al massimo, e l'occhio nostro posto in distanza immensa da quelli. Ora, se voi considererete come, doppo che avrá scorso la Terra in sei mesi la metá dell'orbe magno e si sará costituita incontro all'emisferio del Sole che ora ci è occulto, sí che il terminator della parte che allor sará veduta sia l'istesso cerchio A B C D, che pur passerá per li poli E, I, intenderete che l'istesso accaderá de i viaggi delle macchie, cioè che tutti appariranno fatti per linee rette: ma perché tale accidente non ha luogo se non quando il terminator passa per i poli E, I, ed esso terminatore di momento in momento, mediante il moto annuo della Terra, si va mutando, però momentaneo è il suo passar per i poli fissi E, I, ed in conseguenza momentaneo è il tempo dell'apparir diritti i moti di esse macchie. Da questo che sin qui si è detto, si viene a comprendere ancora come, essendo l'apparizione e principio del moto delle macchie dalla parte F, procedendo verso G, i passaggi loro sono dalla sinistra, ascendendo verso la destra; ma posta la Terra nella

parte diametralmente opposta, la comparsa delle macchie intorno a G sará bene alla sinistra del riguardante, ma il passaggio sará descendente verso la destra F. Figuriamoci ora la Terra esser situata per una quarta lontana dal presente stato, e segniamo in quest'altra figura il terminatore A B C D e l'asse, come prima, A C, per il quale passerebbe il piano del nostro meridiano, nel qual piano sarebbe ancora l'asse della revoluzion del Sole, con i suoi poli, uno verso di noi, cioè nell'emisferio apparente, il qual polo rappresenteremo col punto E, e l'altro caderá nell'emisferio occulto, e lo noto I. Inclinando dunque l'asse E I con la superior parte E verso noi, il cerchio massimo descritto dalla conversion del Sole sará questo B F D G, la cui metá da noi veduta, cioè B F D, non piú ci apparirá una linea retta, per non esser i poli E, I nella circonferenza A B C D, ma si mostrerá incurvata e col suo convesso verso la parte inferiore C; ed è manifesto che l'istesso apparirá di tutti i cerchi minori paralleli al massimo B F D. Intendesi ancora, che quando la Terra sará diametralmente opposta a questo stato, sí che vegga l'altro emisferio del Sole, il quale ora è occulto, vedrá del medesimo cerchio massimo la parte D G B incurvata col suo convesso verso la parte superiore A; e i corsi delle macchie in queste costituzioni saranno prima per l'arco B F D e poi per l'altro D G B, e le lor prime apparizioni e l'ultime occultazioni, fatte intorno a i punti B, D, saranno equilibrate, e non quelle piú o meno elevate di queste. Ma se noi porremo la Terra in tal luogo dell'eclittica, che né il finitore A B C D né il meridiano A C passi per i poli dell'asse E I, come adesso vi mostro disegnando questa terza figura, dove il polo apparente E casca tra l'arco del terminatore A B e la sezione del meridiano A C, il diametro del cerchio massimo sará F O G, ed il semicerchio apparente F N G è l'occulto G S F: quello, in-

curvato col suo convesso N verso la parte inferiore; e questo, piegato col suo colmo S verso la parte superiore del Sole: gl'ingressi e l'uscite delle macchie, cioè i termini F, G, non saranno librati, come i passati B, D, ma l' F piú basso e 'l G piú alto, ma ben con minor differenza che nella prima figura; l'arco ancora F N G sará incurvato, ma non tanto quanto il precedente B F D: onde in tal costituzione i passaggi delle macchie saranno ascendenti dalla parte sinistra F verso la destra G, e saranno fatti per linee curve. Ed intendendo la Terra esser collocata nel sito diametralmente opposto, sí che l'emisferio del Sole adesso occulto sia il veduto, e dal medesimo finitore A B C D terminato, manifestamente si scorge che il corso delle macchie sará per l'arco G S F, cominciando dal punto sublime G, che pur sará dalla sinistra del riguardante, ed andando a terminare, descendendo verso la destra, nel punto F. Inteso quanto sin qui ho esposto, non credo che resti difficultá veruna in comprender come dal passare il terminatore de' solari emisferi per i poli della conversion del Sole o a quelli vicino o lontano, nascono tutte le diversitá ne gli apparenti viaggi delle macchie, sí che quanto piú essi poli saranno lontani da esso terminatore, tanto piú i detti viaggi saranno incurvati e meno obbliqui: onde nella massima lontananza, che è quando detti poli sono nella sezion del meridiano, la curvitá è ridotta al sommo, ma l'obbliquitá al minimo, cioè all'equilibrio, come dimostra la seconda figura; all'incontro, quando i poli sono nel terminatore, come mostra la prima figura, l'inclinazione



è massima, ma la curvitá è minima e ridotta alla rettitudine; partendosi il terminator da i poli, comincia la curvitá a farsi sensibile, con andar sempre crescendo, e l'obbliquitá e inclinazione si va facendo minore.

Queste sono le stravaganti mutazioni che mi diceva l'ospite mio che sarebbero apparse di tempo in tempo ne i progressi delle macchie solari, tuttavolta che fusse stato vero che il movimento annuo fusse della Terra, e che il Sole, costituito nel centro dell'eclittica, si fusse girato in se stesso sopra un asse non eretto, ma inclinato, al piano di essa eclittica.

*SAGR.* Io resto assai ben capace di queste conseguenze, e meglio credo che me l'imprimerò nella fantasia nell'andarle riscontrando con accomodar un globo con tale inclinazione, riguardandolo poi da diverse bande. Resta ora che ci diciate quello che di poi seguí circa gli eventi delle immaginate conseguenze.

*SAL.* Seguinne, che continuando noi per molti e molti mesi a far diligentissime osservazioni, notando con somma accuratezza i passaggi di varie macchie in diversi tempi dell'anno, si trovarono gli eventi puntualmente rispondere alle predizioni.

*SAGR.* Sig. Simplicio, come questo che dice il Signor Salviati sia vero (né giá conviene por dubbio sopra le sue parole), di saldi argomenti e di gran conietture e di fermissime esperienze aranno bisogno i Tolemaici e gli Aristotelici per bilanciare un incontro di tanto peso, e far sí che la loro opinione non dia l'ultimo tracollo.

*SIMPL.* Piano, Signor mio, che forse voi non sete ancora dove per avventura vi persuadete d'essere pervenuto: imperocché io, se ben non mi sono interamente impadronito della materia del discorso fatto dal Sig. Salviati, non trovo che la mia logica, mentre riguardo alla forma, m'insegni che tal maniera d'argomentare m'induca necessitá veruna di concludere a favor dell'ipotesi

Copernicana, cioè della stabilitá del Sole nel centro del zodiaco e della mobilitá della Terra sotto la di lui circonferenza. Perché, se bene è vero che posta la tal conversion del Sole e la tal circuizion della Terra si debban necessariamente scorger nelle macchie solari le tali e tali stravaganze, non però ne séguita che, argomentando per il converso, dallo scorgersi nelle macchie tali stravaganze si debba necessariamente concludere, la Terra muoversi per la circonferenza e 'l Sole esser posto nel centro del zodiaco: imperocché chi m'assicura che simili stravaganze non possano anco esser vedute nel Sole mobile per l'eclittica da gli abitatori della Terra stabile nel centro di quella? Se voi non mi dimostrate prima che di tale apparenza non si possa render ragione quando si faccia mobile il Sole e stabile la Terra, io non mi rimoverò dalla mia opinione e dal credere che 'l Sole si muova e la Terra stia immobile.

*SAGR.* Strenuamente si porta il Sig. Simplicio, e molto acutamente s'oppone e sostiene la parte d'Aristotile e di Tolomeo; e, s'io debbo dire il vero, mi par che la conversazione del Sig. Salviati, ancor che sia stata di tempo breve, l'abbia addestrato assai nel discorrer concludentemente, effetto che intendo essere stato cagionato in altri ancora. Quanto poi all'investigare e giudicare se delle apparenti esorbitanze ne i movimenti delle macchie solari si possa render competente ragione lasciando la Terra immobile e mantenendo mobile il Sole, aspetterò che 'l Sig. Salviati ci manifesti il suo pensiero; ché ben è credibile che egli v'abbia fatto sopra reflessione e ritrattone quanto in tal proposito si può produrre.

*SAL.* Io ci ho piú volte pensato, ed anco discorsone con l'amico ed ospite mio: e circa quello che siano per produrre i filosofi e gli astronomi in mantenimento dell'antico sistema, per una parte siamo sicuri, sicuri dico,

che i veri e puri Peripatetici, ridendosi di chi s'impiega in tali, al gusto loro, insipide sciocchezze, spaccieranno tutte queste apparenze per vane illusioni de' cristalli, ed in questa maniera con poca fatica si libereranno dall'obbligo di pensar piú oltre; quanto poi a i filosofi astronomi, doppo aver noi con qualche attenzione specolato ciò che si potesse addurre in mezo, non abbiamo investigato ripiego che basti per sodisfare unitamente al corso delle macchie ed al discorso della mente. Io vi esporrò quello che ci è sovvenuto, e voi ne farete quel capitale che il giudizio vostro vi detterá.

Posto che gli apparenti movimenti delle macchie solari siano quali di sopra si è dichiarato, e posta la Terra immobile nel centro dell'eclittica, nella cui circonferenza sia collocato il centro del Sole, è necessario che di tutte le diversitá che si scorgono in essi movimenti le cagioni riseggano in moti che siano nel corpo solare: il quale primieramente converrá che in se stesso si rivolga portando seco le macchie, le quali si è supposto, anzi pur dimostrato, essere aderenti alla solar superficie. Bisognerá, secondariamente, dire che l'asse della solar conversione non sia parallelo all'asse dell'eclittica, che è quanto a dire che non sia eretto perpendicolarmente sopra 'l piano dell'eclittica, perché, se fusse tale, i passaggi di esse macchie ci apparirebber fatti per linee rette e parallele all'eclittica: è dunque tale asse inclinato, poiché i passaggi per lo piú appariscon fatti per linee curve. Sará, nel terzo luogo, necessario dire che l'inclinazion di questo asse non sia fissa e riguardante di continuo verso il medesimo punto dell'universo, anzi che di momento in momento vadia mutando direzione; perché, quando la pendenza riguardasse continuamente verso l'istesso punto, i passaggi delle macchie non cangerebbero giá mai apparenza, ma, retti o curvi, piegati in su o in giú, ascendenti o descendenti, che apparissero una

volta, tali apparirebber sempre. È forza dunque dire, tale asse esser convertibile, e talora trovarsi nel piano del cerchio estremo terminator dell'emisferio apparente, allora, dico, quando i passaggi delle macchie appariscono fatti per linee rette e piú che mai pendenti, il che accade due volte l'anno; altre volte poi trovarsi nel piano del meridiano del riguardante, in modo tale che l'uno de' suoi poli caschi nel solare emisferio apparente e l'altro nell'occulto, ed amendue lontani da i punti estremi, o vogliam dire da i poli, d'un altro asse del Sole, il quale sia parallelo all'asse dell'eclittica (il qual secondo asse converrá necessariamente assegnare al globo del Sole), lontani, dico, tanto quanto importa l'inclinazione dell'asse della revoluzione delle macchie; e di piú, che il polo cadente nell'emisferio apparente una volta sia nella parte superiore e l'altra nell'inferiore, perché del cosí accadere necessario argomento ce ne danno i passaggi quando sono equilibrati e nelle lor massime curvitá, ora col convesso loro verso la parte inferiore, ed altra volta verso la superiore del disco solare. E perché tali stati si vanno continuamente mutando, facendosi le inclinazioni e le incurvazioni or maggiori ed or minori, e talora riducendosi quelle all'equilibrio perfetto e queste alla perfetta dirittezza, convien necessariamente porre, l'istesso asse della revoluzione mestrua delle macchie avere una sua propria conversione, per la quale i suoi poli descrivano due cerchi intorno a i poli d'un altro asse, il quale per ciò conviene (come ho detto) assegnare al Sole, il semidiametro de i quali cerchi risponda alla quantitá dell'inclinazione del medesimo asse; ed è necessario che il tempo del suo periodo sia d'un anno, avvengaché tale è il tempo nel quale si restituiscono tutte l'apparenze e diversitá ne i passaggi delle macchie: e del farsi la conversione di questo asse sopra i poli dell'altro asse parallelo a quel dell'eclittica, e non intorno

ad altri punti, ne son manifesto indizio le massime inclinazioni e le massime incurvazioni, le quali son sempre della medesima grandezza. Talché, finalmente, per mantener la Terra stabile nel centro, sará necessario attribuire al Sole due movimenti intorno al proprio centro, sopra due differenti assi, l'uno de i quali finisca la sua conversione in un anno, e l'altro la sua in manco di un mese: il quale assunto all'intelletto mio si rappresenta molto duro e quasi impossibile; e questo depende dal doversi attribuire all'istesso corpo solare du' altri movimenti intorno alla Terra sopra diversi assi, descrivendo con l'uno l'eclittica in un anno, e con l'altro formando spire o cerchi paralleli all'equinoziale uno per giorno; onde quel terzo movimento, il qual si debbe assegnare al globo del Sole in se stesso (non parlo di quello quasi mestruo che conduce le macchie, ma dico dell'altro che deve trasferir l'asse ed i poli di questo mestruo), non si vede ragion nessuna per la quale ei debba finire il suo periodo piú tosto in un anno, come dependente dal moto annuo per l'eclittica, che in ventiquattr'ore, come dependente dal moto diurno sopra i poli dell'equinoziale. So che questo che dico, al presente è assai oscuro, ma vi si fará manifesto quando parleremo del terzo moto annuo assegnato dal Copernico alla Terra. Ora, quando questi quattro moti, tanto tra di loro incongruenti (li quali tutti per necessitá converrebbe attribuire all'istesso corpo del Sole), si possano ridurre a un solo e semplicissimo, assegnato al Sole sopra un asse non mai alterabile, e che, senza innovar cosa veruna ne i movimenti per tanti altri rincontri assegnati al globo terrestre, si possa cosí agevolmente salvar tante stravaganti apparenze ne i movimenti delle macchie solari, par veramente che il partito non sia da recusarsi.

Questo, Sig. Simplicio, è quanto sin ora è sovvenuto all'amico nostro ed a me da potersi produrre, in espli-

cazion di questa apparenza, da i Copernicani e da i Tolemaici per mantenimento delle loro opinioni. Voi fatene quel capitale che il giudizio vostro vi persuade.

*SIMPL.* Io mi conosco inabile a potermi intromettere in una decisione tanto importante; e quanto al concetto mio, me ne starò neutrale, con isperanza però che sia per venir tempo che, illuminati da piú alte contemplazioni che non sono questi nostri umani discorsi, ci debba essere svelata la mente, e tolta via quella caligine che ora ce le tiene offuscata.

*SAGR.* Ottimo e santo è il consiglio al quale si attiene il Sig. Simplicio, e degno d'esser da tutti ricevuto e seguito, come quello che, derivando dalla somma sapienza e suprema autoritá, solo può con sicurezza essere abbracciato. Ma per quanto è permesso di penetrare al discorso umano, contenendomi dentro a i termini delle conietture e delle ragioni probabili, dirò bene, un poco piú resolutamente che non fa il Sig. Simplicio, non aver, tra quante sottigliezze io mai mi abbia sentite, incontrato mai cosa di maggior maraviglia al mio intelletto, né che piú strettamente m'abbia allacciata la mente (trattone le pure geometriche ed aritmetiche dimostrazioni), di queste due conietture, prese l'una dalle stazioni e retrogradazioni de i cinque pianeti, e l'altra da queste stravaganze de i movimenti delle macchie solari: e perché mi pare che elleno tanto facilmente e lucidamente rendan la vera cagione di apparenze tanto stravaganti, mostrando come un solo semplice moto, mescolato con tanti altri pur semplici, ma tra di loro differenti, senza introdur difficultá alcuna, anzi con levar tutte quelle che accompagnano l'altra posizione, vo meco medesimo concludendo, necessariamente bisognare che quelli che restano contumaci contro a questa dottrina, o non abbian sentite o non abbiano intese queste tanto manifestamente concludenti ragioni.

*SAL.* Io non gli attribuirò titolo né di concludenti né di non concludenti, attesoché, come altre volte ho detto, l'intenzion mia non è stata di risolver cosa veruna sopra cosí alta quistione, ma solo di proporre quelle ragioni naturali ed astronomiche le quali per l'una e per l'altra posizione possono da me addursi, lasciando ad altri la determinazione: la quale non dovrá in ultimo esser ambigua, attesoché, convenendo una delle due costituzioni esser necessariamente vera e l'altra necessariamente falsa, impossibil cosa è che (stando però tra i termini delle dottrine umane) le ragioni addotte per la parte vera non si manifestino altrettanto concludenti, quanto le in contrario vane ed inefficaci.

*SAGR.* Sará dunque tempo che sentiamo le opposizioni del libretto delle conclusioni o disquisizioni, che il Sig. Simplicio ha riportato.

*SIMPL.* Ecco il libro; ed ecco il luogo dove l'autore prima brevemente descrive il sistema mondano conforme alla posizion del Copernico, dicendo: *Terram igitur una cum Luna totoque hoc elementari mundo Copernicus etc.*

*SAL.* Fermate un poco, Sig. Simplicio, ché mi pare che questo autore in questo primo ingresso si dichiari molto poco intelligente della posizione la quale egli intraprende a voler confutare, mentre dice che il Copernico fa che la Terra insieme con la Luna va descrivendo in un anno l'orbe magno, movendosi da oriente verso occidente; cosa che, sí come è falsa ed impossibile, cosí non fu mai profferita da quello; ma ben la fa egli andare al contrario, dico da occidente verso oriente, cioè secondo l'ordine de i segni, onde tale apparisce poi esser il moto annuo del Sole, costituito immobile nel centro del zodiaco. Vedete troppa ardita confidenza di uno! mettersi alla confutazione della dottrina di un altro, ed ignorare i suoi primi fondamenti, sopra i quali s'appoggia la maggiore e piú importante parte di tutta la fabrica. Questo

è un cattivo principio per guadagnarsi credito appresso il lettore. Ma seguitiamo piú avanti.

*SIMPL.* Esplicato l'universal sistema, comincia a propor sue instanze contro a questo movimento annuo: e le prime son queste, ch' e' profferisce ironicamente ed in derisione del Copernico e de' suoi seguaci, scrivendo che in questa fantastica costituzione del mondo convien dir solennissime sciocchezze; cioè che 'l Sole, Venere e Mercurio son sotto alla Terra, e che le materie gravi vanno naturalmente all'in su e le leggiere all'ingiú, e che Cristo, nostro Signore e Redentore, salí a gli inferi e scese in cielo, quando s'avvicinò al Sole, e che quando Iosuè comandò al Sole che si fermasse, la Terra si fermò o vero il Sole si mosse al contrario della Terra, e che quando il Sole è in Cancro, la Terra scorre per il Capricorno, e che i segni iemali fanno la state e gli estivali il verno, e che non le stelle alla Terra, ma la Terra alle stelle nasce e tramonta, e che l'oriente comincia in occidente e l'occidente in oriente, ed in somma che quasi tutto 'l corso del mondo si travolge.

*SAL.* Ogni cosa mi piace, fuor che l'aver mescolati luoghi della Sacra Scrittura, sempre veneranda e tremenda, tra queste puerizie pur troppo scurrili, e volsuto ferire con cose sacrosante chi, per ischerzo e da burla filosofando, non afferma né nega, ma, fatti alcuni presupposti o ipotesi, familiarmente ragiona.

*SIMPL.* Veramente ha scandalezato me ancora e non poco, e massime co 'l soggiugner poi, che se bene i Copernichisti rispondono, benché assai stravoltamente, a queste e simili altre ragioni, non però potranno sodisfare e rispondere alle cose che seguono.

*SAL.* Quest'è poi peggio di tutto, perché mostra d'aver cose piú efficaci e concludenti che le autoritá delle Sacre Lettere. Ma, di grazia, riveriamo queste, e passiamo a i discorsi naturali ed umani: anzi pure, quando e' non

produca tra le ragioni naturali cose di miglior senso che queste sin qui addotte, potremo lasciar da banda tutta questa impresa, perché io sicuramente non son per spender parola in rispondere a inezzie cosí scempie; e quello che egli dice, che i Copernichisti rispondono a queste instanze, è falsissimo, né si può credere che uomo alcuno si mettesse a consumar il tempo tanto inutilmente.

*SIMPL.* Concorro io ancora nell'istesso giudizio: però sentiamo l'altre instanze, che egli arreca per molto piú gagliarde. Ed ecco qui, come voi vedete, egli con calcoli esattissimi conclude, che quando l'orbe magno della Terra, nel quale il Copernico fa che ella scorra in un anno intorno al Sole, fusse come insensibile rispetto all'immensitá dalla sfera stellata, secondo che l'istesso Copernico dice che bisogna porlo, converrebbe di necessitá dire e confermare che le stelle fisse fussero per una distanza inimmaginabile lontane da noi, e che le minori di loro fussero piú grandi che non è tutto l'istesso orbe magno, ed alcune altre maggiori assai di tutta la sfera di Saturno; moli veramente pur troppo vaste, ed incomprensibili ed incredibili.

*SAL.* Io giá ho veduto una cosa simile portata da Ticone contro al Copernico, e non è ora che ho scoperta la fallacia, o per dir meglio le fallacie, di questo discorso, fabbricato sopra ipotesi falsissime e sopra un pronunziato del medesimo Copernico preso da i suoi contradittori con una puntualissima strettezza, come fanno quei litiganti che, avendo il torto nel merito principale della causa, si attaccano a una sola paroluzza incidentemente profferita dalla parte, e su quella strepitano senza prender sosta. E per vostra piú chiara intelligenza, avendo il Copernico dichiarato quelle mirabili conseguenze che derivano dal movimento annuo della Terra ne gli altri pianeti, cioè le direzioni e retrogradazioni de i tre superiori in particolare, soggiunse che questa ap-

parente mutazione (che piú in Marte che in Giove, per esser Giove piú lontano, e meno ancora in Saturno, per esser piú lontano di Giove, si scorgeva) nelle stelle fisse restava insensibile, per la loro immensa lontananza da noi in comparazion della distanza di Giove o di Saturno. Qui si levano su gli avversarii di questa opinione, e presa quella nominata insensibilitá del Copernico come posta da lui per cosa che realmente ed assolutamente sia nulla, e soggiugnendo che una stella fissa anco delle minori è pur sensibile, poiché ella cade sotto il senso della vista, vengono calcolando, con l'intervento di altri falsi assunti, e concludendo, bisognare in dottrina del Copernico ammettere che una stella fissa sia maggiore assai che tutto l'orbe magno. Ora io, per discoprir la vanitá di tutto questo progresso, mostrerò che dal porre che una stella fissa della sesta grandezza non sia maggior del Sole, si conclude con dimostrazion verace che la distanza di esse stelle fisse da noi viene ad esser tanta, che basta per far che in esse non apparisca notabile il movimento annuo della Terra, che ne i pianeti cagiona sí grandi ed osservabili variazioni; ed insieme partitamente mostrerò le gran fallacie ne gli assunti de gli avversarii del Copernico.

E prima, suppongo con l'istesso Copernico, e concordemente con gli avversarii, che il semidiametro dell'orbe magno, ch'è la distanza della Terra al Sole, contenga 1208 semidiametri di essa Terra; secondariamente pongo, con l'assenso de i medesimi e con la veritá, il diametro apparente del Sole nella sua mediocre distanza esser circa un mezo grado, cioè minuti primi 30, che sono 1800 secondi, cioè 108000 terzi. E perché il diametro apparente d'una stella fissa della prima grandezza non è piú di 5 secondi, cioè 300 terzi, ed il diametro di una fissa della sesta grandezza 50 terzi (e qui è il massimo errore de gli avversarii del Copernico), adunque il diametro del Sole contiene il diametro d'una fissa della sesta grandezza

2160 volte; e però quando si ponesse, una fissa della sesta grandezza esser realmente eguale al Sole, e non maggiore, che è il medesimo che dire, quando si allontanasse il Sole tanto che il suo diametro si mostrasse una delle 2160 parti di quello che ci si mostra adesso, la distanza sua converrebbe esser 2160 volte maggiore di quello che è ora in effetto; che è quanto dire che la distanza delle fisse della sesta grandezza sia 2160 semidiametri dell'orbe magno. E perché la distanza del Sole dalla Terra contiene di comune assenso 1208 semidiametri di essa Terra, e la distanza delle fisse (come si è detto) 2160 semidiametri dell'orbe magno, adunque molto maggiore (cioè quasi il doppio) è il semidiametro della Terra in comparazione dell'orbe magno, che 'l semidiametro dell'orbe magno in relazione alla distanza della sfera stellata; e per ciò la diversitá di aspetto nelle fisse, cagionata dal diametro dell'orbe magno, poco piú osservabile può esser di quella che si osserva nel Sole, derivante dal semidiametro della Terra.

*SAGR.* Questa, per il primo scalino, fa un gran calare.

*SAL.* Fallo veramente; poi che una stella fissa della sesta grandezza, che al computo di questo autore bisognava, per mantenimento del detto del Copernico, che fusse grande quanto tutto l'orbe magno, co 'l porla solamente eguale al Sole, il qual Sole è minore assai della diecimilionesima parte di esso orbe magno, rende la sfera stellata tanto grande e alta, che basta per rimuovere l'instanza fatta contro esso Copernico.

*SAGR.* Fatemi, di grazia, questo computo.

*SAL.* Il computo è facile e brevissimo. Il diametro del Sole è undici semidiametri della Terra, ed il diametro dell'orbe magno contiene, de i medesimi, 2416, per detto comune delle parti; talché il diametro dell'orbe contiene quel del Sole 220 volte prossimamente: e perché le sfere sono tra di loro come i cubi de i lor diametri, facciamo

il cubo di 220, che è 10648000, ed averemo l'orbe magno maggior del Sole dieci milioni seicentoquarant'ottomila volte; al qual orbe magno diceva quest'autore dover essere eguale una stella della sesta grandezza.

*SAGR.* L'error dunque di costoro consiste nell'ingannarsi sommamente nel prender il diametro apparente delle stelle fisse.

*SAL.* Cotesto è l'errore, ma non è solo: è veramente io resto grandemente ammirato come tanti astronomi, e pur di gran nome, quali sono Alfagrano, Albategno, Tebizio, e piú modernamente i Ticoni, i Clavii, ed in somma tutti i predecessori al nostro Accademico, si sien cosí altamente ingannati nel determinar le grandezze di tutte le stelle, tanto fisse quanto mobili, trattine i dua luminarii, né abbiano posto cura alla irradiazione avventizia, che ingannevolmente le mostra cento e piú volte maggiori che quando si veggono senza crini. E non si può scusare questa loro inavvertenza, perché era in lor potestá il vederle a lor piacimento senza i crini, ché basta guardarle nella lor prima apparizion della sera o ultima occultazion dell'aurora; e se non altro, Venere, che pure spesse volte si vede di mezo giorno cosí piccola che ben bisogna aguzzar la vista, e che pur poi nella seguente notte comparisce una grandissima fiaccola, gli doveva fare accorti della lor fallacia: che non crederò giá che eglino stimassero, il vero disco esser quello che si mostra nelle profonde tenebre, e non quello che si scorge nell'ambiente luminoso, perché i nostri lumi, che veduti la notte di lontano appariscon grandi, e da vicino mostrano la lor vera fiammella terminata e piccola, potevano a sufficienza fargli cauti. Anzi, s'io devo liberamente dire il mio parere, credo assolutamente che nessun di costoro, né anco Ticone stesso, tanto accurato nel maneggiare strumenti astronomici, e che tanto grandi ed esatti, senza risparmio di spese grandissime, ne fabbricò, si sieno

messi mai a voler prendere e misurare l'apparente diametro d'alcuna stella, trattone il Sole e la Luna; ma penso che arbitrariamente, e come si dice a occhio, uno di loro de i piú antichi pronunziasse la cosa esser cosí, e che i seguaci poi senza altro riscontro se ne sieno stati al primo detto: ché quando alcuno di loro si fusse applicato al farne qualche riprova, si sarebbe senza dubbio accorto dell'inganno.

*SAGR.* Ma se eglino mancavano del telescopio, e voi di giá avete detto che l'amico nostro con tale strumento è venuto in cognizione della veritá, devono gli altri restare scusati, e non accusati di negligenza.

*SAL.* Questo seguirebbe, quando senza 'l telescopio non si potesse ottenere l'intento. È vero che tale strumento, co 'l mostrar il disco della stella nudo ed ingrandito cento e mille volte, rende l'operazione piú facile assai, ma si può anco senza lo strumento conseguir, se ben non cosí esattamente, l'istesso; ed io piú volte l'ho fatto, e 'l modo che ho tenuto è questo. Ho fatto pendere una cordicella verso qualche stella, ed io mi son servito della Lira, che nasce tra settentrione e greco, e poi con l'appressarmi e slontanarmi da essa corda, traposta tra me e la stella, ho trovato il posto dal quale la grossezza della corda puntualmente mi nasconde la stella; fatto questo, ho preso la lontananza dall'occhio alla corda, che viene a esser un de' lati che comprendon l'angolo che si forma nell'occhio e che insiste sopra la grossezza della corda, e che è simile, anzi l'istesso, che l'angolo che nella sfera stellata insiste sopra il diametro della stella, e dalla proporzione della grossezza della corda alla distanza dall'occhio alla corda, con la tavola de gli archi e corde, ho immediatamente trovata la quantitá dell'angolo; usando però la solita cautela che si osserva nel prendere angoli cosí acuti, di non formare il concorso de' raggi visuali nel centro dell'occhio, dove non vanno se non refratti,

ma oltre all'occhio, dove realmente la grandezza della pupilla gli manda a concorrere.

*SAGR.* Capisco questa cautela, se ben vi ho un non so che di dubbio; ma quel che mi dá piú fastidio è che in questa operazione, quando si faccia nelle tenebre della notte, mi par che si misuri il diametro del disco irraggiato, e non il vero e nudo della stella.

*SAL.* Signor no, perché la corda nel coprir il nudo corpicello della stella leva via i capelli, che non son suoi ma del nostro occhio, de i quali riman privo subito che se gli nasconde il vero disco; e voi, nel far l'osservazione, vedrete come inaspettatamente vi si cuopre da una sottil cordicella quella assai gran fiaccola che pareva non doversi nascondere se non doppo ostacolo assai maggiore. Per misurar poi esattissimamente e ritrovar quante di tali grossezze di corda entrino nella distanza dell'occhio, piglio non un solo diametro della corda, ma accoppiando molti pezzi della medesima sopra una tavola, sí che si tocchino, prendo con un compasso tutto lo spazio occupato da 15 o 20 di loro, e con tal misura misuro la lontananza, giá con altro piú sottil filo presa, dalla corda al concorso de' raggi visuali. E con questa assai esatta operazione trovo, il diametro apparente d'una fissa della prima grandezza, stimato comunemente 2 minuti primi, ed anco 3 minuti primi da Ticone nelle sue Lettere Astronomiche, fac. 167, non esser piú di 5 secondi, che è una delle 24 o delle 36 parti di quello che essi han creduto: or vedete sopra che gravi errori son fondate le lor dottrine.

*SAGR.* Veggo e comprendo benissimo; ma prima che passar piú oltre, vorrei proporre il dubbio che mi nasce nel ritrovare il concorso de' raggi visuali oltre all'occhio, quando si rimirano oggetti compresi sotto angoli molto acuti. E la difficultá mia procede dal parermi che tal concorso possa essere or piú lontano ed or meno, e questo

non tanto mediante la maggiore o minor grandezza dell'oggetto che si riguarda, quanto che nel riguardare oggetti dell'istessa grandezza mi pare che 'l concorso de' raggi per certo altro rispetto deva farsi piú e meno remoto dall'occhio.

*SAL.* Giá veggo dove tende la perspicacitá del Sig. Sagredo, diligentissimo osservatore delle cose della natura: e farei ben qualsivoglia scommessa, che tra mille che hanno osservato ne' gatti strignersi ed allargarsi assaissimo la pupilla dell'occhio, non ve ne sono due, né forse uno, che abbia osservato, un simile effetto farsi dalle pupille de gli uomini nel guardare, mentre il mezo sia molto o poco illuminato, e che nella aperta luce il cerchietto della pupilla si diminuisce assai; sí che nel riguardare il disco del Sole si riduce a una piccolezza minore di un grano di panico, che nel mirare oggetti non risplendenti, e dentro a mezo men chiaro, si allarga alla grandezza di una lente o piú; ed in somma questo allargamento e strignimento si diversifica piú assai che in decupla proporzione: dal che è manifesto che quando la pupilla è dilatata molto, è necessario che l'angolo del concorso de' raggi sia piú remoto dall'occhio; il che accade nel riguardare gli oggetti poco luminosi. Dottrina somministratami nuovamente dal Sig. Sagredo: per la quale, quando si abbia a fare un'osservazione esattissima e di gran conseguenza, venghiamo avvertiti a dover fare l'investigazione di tal concorso nell'atto dell'istessa o di molto simile operazione: ma in questa, per manifestar l'errore de gli astronomi, non vi è necessaria tanta accuratezza, perché, quando anco a favor della parte noi supponessimo tal concorso farsi sopra l'istessa pupilla, poco importerebbe, per esser la fallacia loro tanto grande. Non so, Sig. Sagredo, se questo voleva essere il vostro motivo.

*SAGR.* Quest'è per appunto, ed ho caro che non sia stato irragionevole, come m'assicura l'essermi incontrato

con voi; ma ben con questa occasione sentirei volentieri in che modo si possa investigare la distanza del concorso de' raggi visuali.

*SAL.* Il modo è assai facile, ed è tale. Io piglio due strisce di carta, una nera e l'altra bianca, e fo la nera larga per la metá della bianca; attacco poi la bianca in un muro, e lontana da essa fermo l'altra sopra una bacchetta o altro sostegno, in distanza di 15 o 20 braccia: e allontanandomi da questa seconda per altrettanto spazio per la medesima dirittura, chiara cosa è che in tal lontananza concorrerebbono le linee rette che, partendosi da i termini della larghezza della bianca, passassero toccando la larghezza dell'altra striscia posta in mezo: onde ne séguita, che quando in tal concorso si ponesse l'occhio, la striscia nera di mezo asconderebbe precisamente la bianca opposta, quando la vista si facesse in un sol punto; ma se noi troveremo che l'estremitá della striscia bianca apparisca scoperta, sará necessario argomento che non da un punto solo escono i raggi visuali. E per far che la striscia bianca resti occultata dalla nera, bisognerá avvicinar l'occhio: accostatolo, dunque, tanto che la striscia di mezo occupi la remota, e notato quanto è bisognato avvicinarsi, sará la quantitá di tale avvicinamento misura certa di quanto il vero concorso de' raggi visuali si fa remoto dall'occhio in tale operazione, ed avremo di piú il diametro della pupilla, o vero di quel foro onde escono i raggi visuali; imperocché tal parte sará egli della larghezza della carta nera, qual è la distanza dal concorso delle linee che si produssero per l'estremitá delle carte al luogo dove stette l'occhio quando prima vedde occultarsi la carta remota dall'intermedia, qual è, dico, tal distanza della lontananza tra le due carte. E però, quando volessimo con esquisitezza misurare il diametro apparente d'una stella, fatta l'osservazione nel modo sopradetto, bisognerebbe far paragone

del diametro della corda co 'l diametro della pupilla; e trovato, v. g., il diametro della corda esser quadruplo di quel della pupilla, e la distanza dell'occhio alla corda esser, per esempio, 30 braccia, diremo il vero concorso delle linee prodotte da i termini del diametro della stella per i termini del diametro della corda andare a concorrer lontane dalla corda 40 braccia: ché cosí sará osservata come si deve la proporzione tra la distanza della corda al concorso delle dette linee e la distanza da tal concorso e 'l luogo dell'occhio, che debbe esser la medesima che cade tra 'l diametro della corda e 'l diametro della pupilla.

*SAGR.* Ho inteso benissimo; e però sentiamo quel che adduce il Sig. Simplicio in difesa de gli avversarii del Copernico.

*SIMPL.* Ancorché quello inconveniente massimo e del tutto incredibile, indotto da questi avversarii del Copernico, sia per il discorso del Sig. Salviati modificato assai, non però mi par tolto via in maniera, che non gli rimanga ancora tanto di vigore che basti per atterrar cotal opinione: perché, se ho ben capito la somma ed ultima conclusione, quando si ponesse le stelle della sesta grandezza esser grandi quanto il Sole (che pur mi par gran cosa a credersi), tuttavia resterebbe vero che l'orbe magno avesse a cagionar nella sfera stellata mutazione e diversitá tale qual è quella che il semidiametro della Terra produce nel Sole, che pure è osservabile; onde, non si scorgendo né una tale né tampoco una minore nelle fisse, parmi che per questo il movimento annuo della Terra resti pur desolato e distrutto.

*SAL.* Voi ben concludereste, Sig. Simplicio, quando non ci fusse altro da produr per la parte del Copernico; ma molt'altre cose ci restano ancora. E quando alla replica fatta da voi, nessuna cosa ci osta che noi non possiamo suppor la lontananza delle fisse esser ancor molto

maggiore di quello che si è fatto; e voi stesso, e chi si sia altro che non voglia derogare alle proposizioni ammesse da i seguaci di Tolomeo, bisognerá che ammetta per convenientissima cosa il por la sfera stellata assaissimo maggiore ancora di quello che pur ora abbiamo detto doversi stimare. Imperocché, convenendo tutti gli astronomi che della maggior tardanza delle conversioni de' pianeti ne sia cagione la maggioranza delle loro sfere, e che per ciò Saturno sia piú tardo di Giove, e Giove del Sole, perché quello ha a descriver cerchio maggiore di questo, e questo di quest'altro, etc.; considerando che Saturno, v. g., l'altezza del cui orbe è nove volte maggiore che quella del Sole, e che per ciò il tempo di una revoluzione di Saturno è 30 volte piú lungo che quello di una conversion del Sole; essendo che nella dottrina di Tolomeo una conversion della sfera stellata si finisca in 36000 anni, dove quella di Saturno si fornisce in 30, e quella del Sole in uno; argumentando con simile proporzione, e dicendo: Se l'orbe di Saturno, per esser 9 volte maggiore dell'orbe del Sole, si rivolge in tempo 30 volte maggiore, per la ragione eversa quanto doverá esser grande quell'orbe che si rivolge 36000 volte piú tardo?; si troverá, la distanza della sfera stellata dovere esser 10800 semidiametri dell'orbe magno, che sarebbe 5 volte appunto maggiore di quello che poco fa la calcolammo dovere esser quando una fissa della sesta grandezza fusse quanto è il Sole. Or vedete quanto minore ancora dovrebbe, per tal rispetto, esser la diversitá cagionata in esse dal movimento annuo della Terra. E quando con simil relazione noi volessimo argumentar la lontananza della sfera stellata da Giove e da Marte, quello ce la darebbe 15000, e questo 27000, semidiametri dell'orbe magno, cioè ancora maggior, quello 7 e questo 12 volte, che non ce la dava la grandezza della fissa supposta eguale al Sole.

*SIMPL.* Mi par che a questo si potrebbe rispondere che 'l moto della sfera stellata si è doppo Tolomeo osservato non esser cosí tardo come esso lo stimò; anzi mi pare avere inteso che l'istesso Copernico è stato l'osservatore.

*SAL.* Voi dite benissimo, ma non producete cosa che favorisca punto la causa de i Tolemaici, li quali non hanno mai recusato il moto de i 36000 anni nella sfera stellata, perché tanta tarditá la facesse troppo vasta ed immensa; ché se tal immensitá non era da concedersi in natura, dovevano prima che ora negare una conversione tanto tarda, che non potesse con buona proporzione adattarsi se non ad una sfera di grandezza intollerabile.

*SAGR.* Di grazia, Sig. Salviati, non perdiam piú tempo in proceder per via di tali proporzioni con gente che sono accomodate ad ammetter cose sproporzionatissime, talché assolutamente con loro per questa strada non è possibile guadagnar nulla. E qual piú sproporzionata proporzione si può immaginare di quella che questi tali trapassano ed ammettono, mentre che, scrivendo non ci esser piú conveniente modo di ordinar le celesti sfere che 'l regolarsi con le diversitá de' tempi de' periodi loro, mettono di grado in grado le piú tarde sopra le piú veloci, costituita che hanno altissima la sfera stellata, come tardissima piú di tutte, glie ne costituiscono una superiore, e per ciò maggiore, e la fanno muovere in ventiquattr'ore, mentre che la sua inferiore si muove in 36000 anni? Ma di queste sproporzionalitá se ne parlò a bastanza il giorno passato.

*SAL.* Vorrei, Sig. Simplicio, che sospesa per un poco l'affezione che voi portate a i seguaci della vostra opinione, mi diceste sinceramente se voi credete che essi nella mente loro comprendano quella grandezza che dipoi giudicano non poter, per la sua immensitá, attribuirsi all'universo; perché io, quanto a me, credo di no, e mi pare che, sí come nell'apprension de' numeri, come si co-

mincia a passar quelle migliaia di milioni, l'immaginazion si confonde né può piú formar concetto, cosí avvenga ancora nell'apprender grandezze e distanze immense; sí che intervenga al discorso effetto simile a quello che accade al senso, che mentre nella notte serena io guardo verso le stelle, giudico al senso la lontananza loro esser di poche miglia, né esser le stelle fisse punto piú remote di Giove o di Saturno, anzi pur né della Luna. Ma, senza piú, considerate le controversie passate tra gli astronomi ed i filosofi peripatetici per cagione della lontananza delle stelle nuove di Cassiopea e del Sagittario, riponendole quelli tra le fisse, e questi credendole piú basse della Luna: tanto è impotente il nostro senso a distinguere le distanze grandi dalle grandissime, ancor che queste in fatto siano molte migliaia di volte maggiori di quelle. E finalmente io ti domando, oh uomo sciocco: Comprendi tu con l'immaginazione quella grandezza dell'universo, la quale tu giudichi poi essere troppo vasta? se la comprendi, vorrai tu stimar che la tua apprensione si estenda piú che la potenza divina, vorrai tu dir d'immaginarti cose maggiori di quelle che Dio possa operare? ma se non la comprendi, perché vuoi apportar giudizio delle cose da te non capite?

*SIMPL.* Questi discorsi camminan tutti benissimo, e non si nega che 'l cielo non possa superare di grandezza la nostra immaginazione, come anco l'aver potuto Dio crearlo mille volte maggiore di quello che è: ma non deviamo ammettere, nessuna cosa esser stata creata in vano ed esser oziosa nell'universo; ora, mentre che noi veggiamo questo bell'ordine di pianeti, disposti intorno alla Terra in distanze proporzionate al produrre sopra di quella suoi effetti per benefizio nostro, a che fine interpor di poi tra l'orbe supremo di Saturno e la sfera stellata uno spazio vastissimo senza stella alcuna, superfluo e vano? a che fine? per comodo ed utile di chi?

*SAL.* Troppo mi par che ci arroghiamo, Sig. Simplicio, mentre vogliamo che la sola cura di noi sia l'opera adequata ed il termine oltre al quale la divina sapienza e potenza niuna altra cosa faccia o disponga: ma io non vorrei che noi abbreviassimo tanto la sua mano, ma ci contentassimo di esser certi che Iddio e la natura talmente si occupa al governo delle cose umane, che piú applicar non ci si potrebbe quando altra cura non avesse che la sola del genere umano; il che mi pare con un accomodatissimo e nobilissimo esempio poter dichiarare, preso dall'operazione del lume del Sole, il quale, mentre attrae quei vapori o riscalda quella pianta, gli attrae e la riscalda in modo, come se altro non avesse che fare; anzi nel maturar quel grappolo d'uva, anzi pur quel granello solo, vi si applica che piú efficacemente applicar non vi si potrebbe quando il termine di tutti i suoi affari fusse la sola maturazione di quel grano. Ora, se questo grano riceve dal Sole tutto quello che ricever si può, né gli viene usurpato un minimo che dal produrre il Sole nell'istesso tempo mille e mill'altri effetti, d'invidia o di stoltizia sarebbe da incolpar quel grano, quando e' credesse o chiedesse che nel suo pro solamente si impiegasse l'azione de' raggi solari. Son certo che niente si lascia indietro dalla divina Providenza di quello che si aspetta al governo delle cose umane; ma che non possano essere altre cose nell'universo dependenti dall'infinita sua sapienza, non potrei per me stesso, per quanto mi detta il mio discorso, accomodarmi a crederlo: tuttavia, quando pure il fatto stesse in altra maniera, nessuna renitenza sarebbe in me di credere alle ragioni che da piú alta intelligenza mi venissero addotte. In tanto, quando mi vien detto che sarebbe inutile e vano un immenso spazio intraposto tra gli orbi de i pianeti e la sfera stellata, privo di stelle ed ozioso, come anco superflua tanta immensitá, per ricetto delle stelle fisse, che

superi ogni nostra apprensione, dico che è temeritá voler far giudice il nostro debolissimo discorso delle opere di Dio, e chiamar vano o superfluo tutto quello dell'universo che non serve per noi.

*SAGR.* Dite pure, e credo che direte meglio, *che noi non sappiamo che serva per noi*: ed io stimo una delle maggiori arroganze, anzi pazzie, che introdur si possano, il dire « Perch'io non so a quel che mi serva Giove o Saturno, adunque questi son superflui, anzi non sono in natura »; mentre che, oh stoltissimo uomo, io non so né anco a quel che mi servano le arterie, le cartilagini, la milza o il fele, anzi né saprei d'avere il fele, la milza o i reni, se in molti cadaveri tagliati non mi fussero stati mostrati, ed allora solamente potrei intender quello che operi in me la milza, quando ella mi fusse levata. Per intender quali cose operi in me questo o quel corpo celeste (giá che tu vuoi che ogni loro operazione sia indirizzata a noi), bisognerebbe per qualche tempo rimuover quel tal corpo, e quell'effetto, ch'io sentissi mancare in me, dire che dependeva da quella stella. Di piú, chi vorrá dire che lo spazio che costoro chiamano troppo vasto ed inutile, tra Saturno e le stelle fisse, sia privo d'altri corpi mondani? forse perché non gli vediamo? adunque i quattro pianeti Medicei e i compagni di Saturno vennero in cielo quando noi cominciammo a vedergli, e non prima? e cosí le altre innumerabili stelle fisse non vi erano avanti che gli uomini le vedessero? le nebulose erano prima solamente piazzette albicanti, ma poi noi co 'l telescopio l'aviamo fatte diventare drappelli di molte stelle lucide e bellissime? Prosuntuosa, anzi temeraria, ignoranza de gli uomini!

*SAL.* Non occorre, Sig. Sagredo, distendersi piú in queste infruttuose esagerazioni: seguitiamo il nostro instituto, che è di esaminare i momenti delle ragioni portate dall'una e dall'altra parte, senza determinar cosa

alcuna, rimettendone poi il giudizio a chi ne sa piú di noi. E tornando su i nostri discorsi naturali ed umani, dico che questo *grande, piccolo, immenso, minimo,* etc., son termini non assoluti, ma relativi, sí che la medesima cosa, paragonata a diverse, potrá ora chiamarsi immensa, e tal ora insensibile, non che piccola. Stante questo, io domando in relazione a chi la sfera stellata del Copernico si può chiamare troppo vasta. Questa, per mio parere, non può paragonarsi né dirsi tale se non in relazione a qualche altra cosa del medesimo genere: or pigliamo la minima del medesimo genere, che sará l'orbe lunare; e se l'orbe stellato si deve sentenziare per troppo vasto rispetto a quel della Luna, ogn'altra grandezza che con simile o maggior proporzione ecceda un'altra del medesimo genere, doverá dirsi troppo vasta, ed anco, per questa ragione, negarsi che ella si ritrovi al mondo: e cosí gli elefanti e le balene saranno senz'altro chimere e poetiche immaginazioni, perché quelli, come troppo vasti in relazione alle formiche, le quali sono animali terrestri, e quelle rispetto alle spillancole, che sono pesci, e veggonsi di sicuro essere *in rerum natura,* sarebbono troppo smisurati, perché assolutamente l'elefante e la balena superano la formica e la spillancola con assai maggior proporzione che non fa la sfera stellata quella della Luna, figurandoci noi detta sfera tanto grande quanto basta per accomodarsi al sistema Copernicano. Di piú, quanto è grande la sfera di Giove, quanto quella di Saturno, assegnate per recettacolo di una stella sola, e ben piccola, in comparazione di una fissa? certo che se a ciascuna fissa si dovesse consegnar per suo ricetto tal parte dello spazio mondano, bisognerebbe far l'orbe, dove stanzia l'innumerabil moltitudine di quelle, molte e molte migliaia di volte maggiore di quello che basta per il bisogno del Copernico. In oltre, non chiamate voi una stella fissa, piccolissima, dico anco delle piú appa-

renti, non che di quelle che fuggono la nostra vista? e le chiamiamo cosí in comparazione dello spazio circonfuso. Ora, quando tutta la sfera stellata fusse un corpo solo risplendente, chi è che non capisca che nello spazio infinito si può assegnare una distanza tanto grande, dalla quale tale sfera lucida apparisse cosí piccola ed anco minore di questo che dalla Terra ci pare adesso una stella fissa? di lí dunque giudicheremmo allora piccola quella medesima cosa, che ora di qui chiamiamo smisuratamente grande.

*SAGR.* Grandissima mi par l'inezzia di coloro che vorrebbero che Iddio avesse fatto l'universo piú proporzionato alla piccola capacitá di lor discorso, che all'immensa, anzi infinita, Sua potenza.

*SIMPL.* Tutto questo che voi dite va bene; ma quello sopra di che la parte fa instanza, è l'avere a concedere che una stella fissa abbia ad esser non pure eguale, ma tanto maggiore del Sole, che pure amendue sono corpi particolari situati dentro all'orbe stellato. E ben parmi che molto a proposito interroghi quest'autore e domandi: « A che fine ed a benefizio di chi sono macchine tanto vaste? prodotte forse per la Terra, cioè per un piccolissimo punto? e perché tanto remote, acciocché appariscano tantine e niente assolutamente possano operare in Terra? a che proposito una spropositata immensa voragine tra esse e Saturno? frustratorie sono tutte quelle cose che da ragioni probabili non son sostenute ».

*SAL.* Dall'interrogazioni che fa quest'uomo mi par che si possa raccorre, che quando si lasci stare il cielo, le stelle e le distanze, della quantitá e grandezze ch'egli ha sin ora creduto (benché nissuna comprensibil grandezza egli giá mai non se ne sia sicuramente figurata), ei penetri benissimo e resti capace de i benefizii che da esse provengano sopra la Terra, la quale non piú sia una cosetta minima, né che esse sien piú tanto remote che

appariscano cosí piccoline, ma tanto grandi quanto basta per potere operare in Terra, e che la distanza tra esse e Saturno sia proporzionata benissimo, e che egli di tutte queste cose abbia molto probabili ragioni, delle quali ne averei volentieri sentito qualcuna; ma il vedere che egli in queste poche parole si confonde e si contraddice, mi fa credere ch' e' sia molto penurioso e scarso di queste probabili ragioni, e che quelle che ei chiama ragioni, sieno piú tosto fallacie, anzi ombre di vane immaginazioni. Imperocché io domando adesso a lui, se questi corpi celesti operano veramente sopra la Terra, e se per tale effetto sono stati prodotti delle tali e tali grandezze, ed in tali e tali distanze disposti, o pure se non hanno che fare con le cose terrene. Se non han che fare con la Terra, sciocchezza grande è il voler noi terreni esser arbitri delle grandezze, e regolatori delle loro locali disposizioni, mentre siamo ignorantissimi di tutti i loro affari e interessi: ma se dirá che operano e che a questo fine siano indrizzati, viene ad affermare quello che per un altro verso egli medesimo nega ed a laudar quello che pur ora ha dannato, mentre diceva che i corpi celesti, locati in tanta lontananza che dalla Terra appariscan tantini, non possono in lei operar cosa alcuna. Ma, uomo mio, nella sfera stellata, giá stabilita nella distanza che ella si trova e che da voi vien giudicata per ben proporzionata per gl'influssi in queste cose terrene, moltissime stelle appariscono piccolissime, e cento volte tante ve ne sono del tutto a noi invisibili (che è un apparire ancor minori che tantine): adunque bisogna che voi (contradicendo a voi medesimo) neghiate ora la loro operazione in Terra; o vero che (contradicendo pure a voi stesso) concediate che l'apparir tantine non detrae della loro operazione; o sí veramente (e questa sará piú sincera e modesta concessione) concediate e liberamente confessiate che 'l giudicar nostro circa le loro grandezze

e distanze sia una vanitá, per non dir prosunzione o temeritá.

*SIMPL.* Veramente veddi ancor io subito, nel legger questo luogo, la contradizion manifesta, nel dir che le stelle, per cosí dire, del Copernico, apparendo tanto piccoline, non potrebbero operare in Terra, e non si accorgere d'aver conceduto l'azione sopra la Terra a quelle di Tolomeo e sue, che appariscono non pur tantine, ma sono la maggior parte invisibili.

*SAL.* Ma vengo ad un altro punto. Sopra che fondamento dice egli che le stelle appariscano cosí piccole? forse perché tali le veggiamo noi? e non sa egli che questo viene dallo strumento che noi adoperiamo in riguardarle, cioè dall'occhio nostro? E che ciò sia vero, mutando strumento le vedremo maggiori e maggiori, quanto ne piacerá: e chi sa che alla Terra, che le rimira senza occhi, elle non si mostrino grandissime e quali realmente elle sono? Ma è tempo che, lasciate queste leggerezze, venghiamo a cose di piú momento: e però, avendo io giá dimostrato queste due cose, prima, quanto basti por lontano il firmamento sí che in lui il diametro dell'orbe magno non faccia maggior diversitá di quella che fa l'orbe terrestre nella lontananza del Sole, e poi dimostrato parimente come per far che una stella del firmamento ci apparisca della grandezza che noi la veggiamo, non è necessario porla maggiore del Sole, vorrei saper se Ticone o alcuno de' suoi aderenti ha tentato mai di investigare in qualche modo se nella sfera stellata si scorga veruna apparenza per la quale si possa piú resolutamente negare o ammettere il moto annuo della Terra.

*SAGR.* Io per loro risponderei di no, né tampoco averne avuto bisogno; giá che il Copernico stesso è che dice, tal diversitá non vi essere, ed essi, argomentando *ad hominem,* glie l'ammettono, e sopra questo assunto mostrano l'improbabilitá che ne segue, cioè che sarebbe

necessario far la sfera tanto immensa, che una stella fissa, per apparirci grande come ci apparisce, converrebbe che in realtá fusse una mole cosí immensa che eccedesse la grandezza di tutto l'orbe magno: cosa che è poi, come essi dicono, del tutto incredibile.

*SAL.* Io son del medesimo parere, e credo appunto ch'egli argomentino contro all'uomo piú per difesa d'un altro uomo, che per brama di venire in cognizion del vero; e non solamente non credo che alcun di loro si sia applicato al far tal osservazione, ma non son sicuro ancora se alcuno di essi sappia quale diversitá dovesse produr nelle fisse il movimento annuo della Terra, quando la sfera stellata non fusse in tanta distanza che in esse tal diversitá per la sua piccolezza svanisse: perché il cessare da tal inquisizione e rimettersi al semplice detto del Copernico, può ben bastare a convincer l'uomo, ma non giá a chiarirsi del fatto, potendo esser che la diversitá ci sia, ma non cercata, o, per la sua piccolezza o per mancamento di strumenti esatti, non compresa dal Copernico; che non sarebbe questa la prima cosa che egli, per mancanza di strumenti o per altro difetto, non ha saputa, e pur, fondato sopra altre saldissime conietture, affermò quello a cui parevano contrariare le cose non comprese da lui: ché, come giá si disse, senza il telescopio né Marte poteva comprendersi crescer 60 volte, e Venere 40, piú in quella che in questa positura, anzi le differenze loro appariscono minori assai del vero; tuttavia si è poi venuto in certezza, tali mutazioni esservi a capello quali ricercava il sistema Copernicano. Or cosí sarebbe ben fatto ricercare, con quella esquisitezza che si potesse maggiore, se una tal mutazione che dovrebbe scorgersi nelle fisse, posto il moto annuo della Terra, effettivamente si osservasse; cosa che assolutamente credo non esser sin ora stata fatta da alcuno, e non solamente fatta, ma forse (come ho detto) né anco da molti ben inteso

quel che cercar si dovrebbe. Né mi muovo a caso a dir cosí; perché giá veddi certa scrittura a penna di uno di questi anticopernicani, che diceva, necessariamente dover seguire, quando tal opinion fusse vera, un continuo alzamento ed abbassamento del polo di 6 mesi in 6 mesi, secondo che la Terra in tanto tempo, per tanto spazio quant'è il diametro dell'orbe magno, si ritira or verso settentrione or verso austro; e pur gli pareva ragionevole, anzi necessario, che seguendo noi la Terra, quando fussimo verso settentrione, dovessimo avere il polo piú elevato che quando siamo verso il mezo giorno. In questo medesimo errore incorse uno per altro assai intelligente matematico, pur seguace del Copernico, secondo che riferisce Ticone ne' suoi Proginnasmi a fac. 684, il quale diceva aver osservato mutarsi l'altezza polare ed esser diversa la state dal verno: e perché Ticone nega il merito della causa, ma non danna l'ordine, cioè nega il vedersi mutazione nell'altezza polare, ma non condanna tale inquisizione come non accomodata a conseguir quel che si cerca, viene a dichiararsi che egli ancora stima, l'altezza polare, variata o non variata di 6 mesi in 6 mesi, esser buona riprova per escludere o introdurre il movimento annuo della Terra.

*SIMPL.* Veramente, Sig. Salviati, che a me ancora par che dovesse seguir l'istesso. Imperocché io non credo che voi mi negherete, che se noi camminiamo solamente 60 miglia verso tramontana, il polo ci si alzerá un grado, ed accostandoci parimente per altre 60 miglia al settentrione, ci si alzerá il polo un altro grado, etc.: ora, se l'accostarsi e discostarsi 60 miglia solamente fa sí notabil mutazione nell'altezze polari, che doverá fare il trasportarvi la Terra, e noi insieme, non dirò 60 miglia, ma 60 migliaia?

*SAL.* Doverá fare (se si deve seguir cotesta proporzione) che il polo ci si alzerá mille gradi. Vedete,

Sig. Simplicio, quanto può un'inveterata impressione! Voi, per esservi fissato nella fantasia per tanti anni che il cielo sia quello che si rivolga in ventiquattr'ore, e non la Terra, e che in conseguenza i poli di tal revoluzione siano nel cielo e non nel globo terrestre, non potete né anco per un'ora spogliarvi quest'abito e mascherarvi del contrario, figurandovi che la Terra sia quella che si muova solamente per tanto tempo quanto basta per concepir quello che ne seguirebbe quando questa bugia fusse vera. Se la Terra, Sig. Simplicio, è quella che si muove in se stessa in ventiquattr'ore, in lei sono i poli, in lei è l'asse, in lei è l'equinoziale, cioè il cerchio massimo descritto dal punto egualmente distante da i poli, in lei sono gli infiniti paralleli, maggiori e minori, descritti da i punti della sua superficie piú o meno distanti da i poli; in lei sono tutte queste cose, e non nella sfera stellata, che, per essere immobile, manca di tutte, e solo con l'imaginazione vi si possono figurare, prolungando l'asse della Terra sin lá dove terminando segnerá due punti sopraposti a i nostri poli, ed il piano dell'equinoziale disteso figurerá in cielo un cerchio a sé corrispondente. Ora, se il vero asse, i veri poli, il vero equinoziale terrestri non si mutano in Terra tuttavolta che voi ancora resterete nel medesimo luogo in Terra, trasportate pure la Terra dove vi piace, che voi giá mai non cangerete abitudine né a i poli né a i cerchi né ad altra cosa terrena; e questo, per esser cotal trasportamento comune a voi ed a tutte le cose terrestri, ed il moto, dove è comune, è come se non vi fusse: e sí come voi non muterete abitudine a i poli terreni (abitudine, dico, sí che vi si alzino o vi s'abbassino), cosí parimente non la muterete a i poli figurati in cielo, tuttavoltaché per poli celesti intenderemo (come giá si è definito) quei due punti che dall'asse terrestre, prolungato sin lá, vi vengono segnati. È vero che si mutano tali punti nel cielo, quando il tra-

sportamento della Terra vien fatto in tal modo, che il suo asse vadia a ferire in altri ed altri punti della sfera celeste immobile; ma non si muta la nostra abitudine ad essi, sí che il secondo ci si elevi piú che il primo. Chi vuole che de i punti del firmamento, rispondenti a i poli della Terra, l'uno se gli alzi e l'altro se gli abbassi, bisogna camminare in Terra verso l'uno, allontanandosi dall'altro; ché il trasportar la Terra, e con lei noi medesimi (come ho giá detto), non opera niente.

*SAGR.* Concedetemi in grazia, Sig. Salviati, ch'io spiani assai chiaramente questo negozio con un esempio, se ben grossolano, altrettanto però accomodato a questo proposito. Figuratevi, Sig. Simplicio, d'essere in una galera, e che stando in poppa abbiate drizzato un quadrante o altro strumento astronomico alla sommitá dell'albero del trinchetto, come se voi voleste prender la sua elevazione, la quale fusse, v. g., 40 gradi: non è dubbio, che camminando voi per corsía verso l'albero 25 o 30 passi, tornando a drizzare il medesimo strumento alla medesima sommitá dell'albero, troverete la sua elevazione esser maggiore, ed esser cresciuta, v. g., 10 gradi; ma se in cambio di camminar i detti 25 o 30 passi verso l'albero, voi, restando fermo in poppa, faceste muover tutta la galera verso quella parte, credereste voi che, mediante il viaggio che ella avesse fatto de i 25 o 30 passi, l'elevazion del trinchetto vi si mostrasse di 10 gradi accresciuta?

*SIMPL.* Credo ed intendo che ella non si vantaggierebbe né anco un sol capello per il viaggio di mille né di centomila miglia, non che di 30 passi; ma credo bene che, se traguardando la sommitá del trinchetto si fusse incontrato una stella fissa ad esser nella medesima dirittura, credo, dico, che tenendo fermo il quadrante, doppo aver navigato verso la stella 60 miglia, la mira batterebbe bene alla punta del trinchetto come prima,

ma non giá piú alla stella, la quale mi si sarebbe elevata un grado.

*SAGR.* Ma voi non credete giá che 'l traguardo non battesse a quel punto della sfera stellata che risponde alla dirittura della sommitá del trinchetto?

*SIMPL.* Questo no, ma il punto sarebbe variato, e rimarrebbe sotto alla stella prima osservata.

*SAGR.* Cosí sta per appunto. Ma sí come quello che in quest'esempio risponde all'elevazion della sommitá dell'albero non è la stella, ma il punto del firmamento che si trova nella dirittura dell'occhio e della cima dell'albero, cosí nel caso esemplificato quello che nel firmamento risponde al polo della Terra, non è una stella o altra cosa fissa del firmamento, ma è quel punto nel quale va a terminar l'asse terrestre dirittamente prolungato sin lá, il qual punto non è fisso, ma ubbidisce alle mutazioni che facesse il polo terreno: e però Ticone o altri, che avevano portato questa instanza, dovevano dire che a tal movimento della Terra, quando vero fusse, si dovrebbe conoscere ed osservar qualche diversitá nell'alzamento ed abbassamento non del polo, ma di alcuna stella fissa verso quella parte che risponde al nostro polo.

*SIMPL.* Giá intendo benissimo l'equivoco preso da costoro, ma non però mi si toglie la forza, che mi par grandissima, dell'argomento portato in contrario, quando si riferisca alla mutazion delle stelle, e non piú del polo: atteso che, se il movimento della galera, di 60 miglia solamente, mi fa alzarsi una stella fissa per un grado, come non potrá molto piú venirmi una simil mutazione, ed anco maggiore assaissimo, quando la galera si trasportasse verso la medesima stella per tanto spazio quant'è il diametro dell'orbe magno, che voi dite esser il doppio di quello che è dalla Terra al Sole?

*SAGR.* Qui, Sig. Simplicio, ci è un altro equivoco, il quale veramente voi intendete, ma non vi sovviene l'in-

tenderlo; ed io cercherò di ricordarvelo. Però ditemi: Se quando, doppo avere aggiustato il quadrante a una stella fissa, e trovato, v. g., la sua elevazione esser 40 gradi, voi, senza muovervi di luogo, inclinaste il lato del quadrante, sí che la stella rimanesse elevata sopra quella dirittura, direte voi perciò la stella aver acquistato maggior elevazione?

*SIMPL.* Certo no, perché la mutazione si è fatta nello strumento, e non nell'osservatore, che abbia mutato luogo movendosi verso quella.

*SAGR.* Ma quando voi navigate o camminate sopra la superficie della Terra, direste voi che nel medesimo quadrante non si facesse mutazione alcuna, ma si conservasse sempre la medesima elevazione rispetto al cielo, tuttavolta che voi stesso non l'inclinaste, ma lo lasciaste stare nella prima costituzione?

*SIMPL.* Lasciate ch'io ci pensi un poco. Direi senz'altro che non la conservasse, per esser, il viaggio ch'io fo, non in piano, ma sopra la circunferenza del globo terrestre, la quale di passo in passo muta inclinazione rispetto al cielo, ed in conseguenza la fa mutare allo strumento che sopra di lei la conserva.

*SAGR.* Voi benissimo dite; ed anco intendete, che quanto maggiore e maggiore fusse quel cerchio sopra il quale voi vi moveste, tante piú miglia bisognerebbe camminare per far che quella stella vi si alzasse quel grado di piú, e che finalmente, quando il moto verso la stella fusse per linea retta, piú ancora converrebbe muoversi che per la circonferenza di qualsivoglia grandissimo cerchio.

*SAL.* Sí, perché finalmente la circonferenza del cerchio infinito e una linea retta sono l'istessa cosa.

*SAGR.* Oh questo non intendo io, né credo che l'intenda anco il Sig. Simplicio; e bisogna che ci sia sotto qualche misterio ascosto, perché sappiamo che il Sig. Sal-

viati non parla mai a caso, né mette in campo paradosso che non riesca in qualche concetto non punto triviale: però a luogo e tempo vi ricorderò la dichiarazion di questo esser la linea retta l'istesso che la circonferenza del cerchio infinito, ché per adesso non voglio che interrompiamo il discorso che aviam per le mani. E tornando al caso, metto in considerazione al Sig. Simplicio come l'accostamento e discostamento che fa la Terra a quella stella fissa che è vicina al polo, si fa come per una linea retta, che è il diametro dell'orbe magno; talché il voler regolare l'alzamento ed abbassamento della stella polare co 'l moto per tal diametro come pe 'l moto sopra il cerchio piccolissimo della Terra, è gran segno di poca intelligenza.

*SIMPL.* Ma pur restiamo ancora nelle medesime difficultá, giá che né anco quella poca diversitá che esser vi dovrebbe, si scorge esservi; e se questa è nulla, nullo ancora bisogna confessar che sia il moto annuo per l'orbe magno, attribuito alla Terra.

*SAGR.* Or qui lascio seguire al Sig. Salviati: il quale mi par che non trapassava per nullo l'alzamento o abbassamento della stella polare o di altra delle fisse, ancorché non compreso da alcuno, e dall'istesso Copernico posto non dirò per nullo, ma per inosservabile per la sua piccolezza.

*SAL.* Giá ho detto di sopra, che non credo che alcuno si sia messo ad osservare se ne i diversi tempi dell'anno si scorga mutazione alcuna nelle fisse, che possa dependere dal movimento annuo della Terra; e soggiunto di piú, che ho dubbio se forse alcuno abbia bene inteso, quali sieno le mutazioni, e tra quali stelle debbano apparire: però è bene che andiamo con diligenza esaminando questo punto. L'aver trovato scritto solamente in genere, non si dovere ammettere il movimento annuo della Terra nell'orbe magno, perché non ha del verisi-

mile che per esso non si vedesse alcuna apparente mutazione nelle stelle fisse, e il non sentir poi dire quali dovessero esser in particolare cotali apparenti mutazioni ed in quali stelle, mi fa molto ragionevolmente stimare che costoro che su quel generico pronunziato si fermano, non abbiano inteso, né anco forse cercato di intendere, come cammini il negozio di queste mutazioni, né che cose siano quelle che dicono che veder si dovrebbero; ed a cosí giudicare mi muove il sapere, che il movimento annuo attribuito dal Copernico alla Terra quando debba farsi sensibile nella sfera stellata, non rispetto a tutte le stelle egualmente ha da farsi apparente mutazione, ma tale apparenza in alcune deve farsi maggiore, in altre minore, in altre ancor minore, e finalmente in altre assolutamente nulla, per grandissimo che si ponesse il cerchio di questo moto annuo. Le mutazioni poi, che veder si dovrebbero, sono di due generi: l'uno è il mutar esse stelle l'apparente grandezza, e l'altro il variar altezze nel meridiano; che si tira poi in conseguenza il mutar gli orti e gli occasi, e le distanze dal vertice, etc.

*SAGR.* Mi par di vedermi apparecchiare una matassa di questi rivolgimenti, che Dio voglia ch'io me ne sia per poter distrigar mai; perché, a confessare il mio difetto al Sig. Salviati, io ci ho tal volta pensato, né mai ne ho potuto ritrovare il bandolo, e non dico tanto di questo che appartiene alle stelle fisse, quanto di un'altra piú terribil faccenda, che voi mi avete fatta sovvenire co 'l ricordar queste altezze meridiane, latitudini ortive e distanze dal vertice, etc.: e 'l mio ravvolgimento di cervello nasce da quello ch'io vi dirò adesso. Il Copernico pone la sfera stellata immobile, ed il Sole nel centro di essa, parimente immobile; adunque ogni mutazione che a noi apparisca farsi nel Sole o nelle stelle fisse, è necessario che sia della Terra, cioè nostra: ma il Sole si alza e si abbassa nel nostro meridiano per un arco gran-

dissimo, quasi di 47 gradi, e per archi ancora maggiori e maggiori varia le sue larghezze ortive ed occidue ne gli orizonti obliqui: or come può mai la Terra inclinarsi e rilevarsi tanto notabilmente al Sole, e nulla alle stelle fisse, o per sí poco che sia cosa impercettibile? Questo è quel nodo che non è possuto mai passare al mio pettine; e se voi me lo scioglierete, vi stimerò piú che un Alessandro.

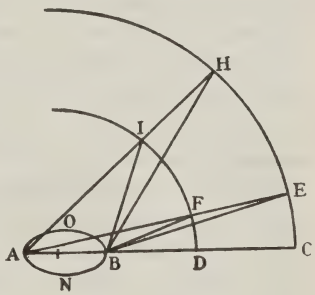
*SAL.* Queste sono difficultá degne dell'ingegno del Sig. Sagredo: ed è tale il dubbio, che sino l'istesso Copernico diffidò quasi di poterlo dichiarare in maniera che lo rendesse intelligibile, il che si vede sí dal confessare egli stesso la sua oscuritá, sí dal rimettersi due volte in due diverse maniere per dichiararlo: ed io ingenuamente confesso di non avere capita la sua spiegatura se non doppo che con altro diverso modo, assai piano e chiaro, lo resi intelligibile, ma non però senza una lunga e laboriosa applicazion di mente.

*SIMPL.* Aristotile vedde la difficultá medesima e se ne serví per redarguire alcuni antichi i quali volevano che la Terra fusse un pianeta: contro a i quali argomenta, che se ciò fusse, converrebbe che essa parimente, come gli altri pianeti, avesse piú di un movimento, dal che ne seguirebbe questa variazione ne gli orti ed occasi delle stelle fisse, e nell'altezze meridiane parimente. E poiché ei promosse la difficultá e non la risolvette, è forza che ella sia, se non d'impossibile, almeno di difficile scioglimento.

*SAL.* La grandezza e forza dell'annodamento rende lo scioglimento piú bello e ammirando; ma io non ve lo prometto per oggi, e vi prego a dispensarmi sino a domani, e per ora andremo considerando e dichiarando quelle mutazioni e diversitá che per il movimento annuo dovriano scorgersi nelle stelle fisse, sí come pur ora dicevamo, nell'esplicazion delle quali vengono a pro-

porsi alcuni punti preparatorii per lo scioglimento della massima difficultá. Ora, ripigliando i due movimenti attribuiti alla Terra (e dico due, perché il terzo non è altrimenti un moto, come a suo luogo dichiarerò), cioè l'annuo ed il diurno, quello si deve intendere fatto dal centro della Terra nella circonferenza dell'orbe magno, cioè di un cerchio massimo descritto nel piano dell'eclittica, fissa ed immutabile; l'altro, cioè il diurno, è fatto dal globo della Terra in se stesso circa il proprio centro e proprio asse, non eretto, ma inclinato al piano dell'eclittica, con inclinazione di gradi 23 e mezo in circa, la quale inclinazione si mantiene per tutto l'anno e, quello che sommamente si deve notare, si conserva sempre verso la medesima parte del cielo, talmenteché l'asse del moto diurno si mantien perpetuamente parallelo a se stesso: sí che, se noi ci immagineremo tale asse prolungato sino alle stelle fisse, mentre che il centro della Terra circonda in un anno tutta l'eclittica, l'istesso asse descrive la superficie di un cilindro obliquo, che ha per una delle sue basi il detto cerchio annuo, e per l'altra un simil cerchio imaginariamente descritto dalla sua estremitá, o vogliamo dir polo, tra le stelle fisse; ed è tal cilindro obliquo al piano dell'eclittica secondo l'inclinazion dell'asse che lo descrive, che aviamo detto esser gradi 23 e mezo, la quale, conservandosi perpetuamente l'istessa (se non quanto in molte migliaia di anni fa qualche piccolissima mutazione, che al presente negozio niente importa), fa che 'l globo terrestre né piú s'inclina giá mai né si solleva, ma immutabile si conserva: dal che ne séguita che, per quanto appartiene alle mutazioni da osservarsi nelle fisse, dependenti dal solo movimento annuo, l'istesso accaderá a qualsivoglia punto della superficie terrena, che all'istesso centro della Terra; e però nelle presenti esplicazioni ci serviremo del centro, come di qualsivoglia punto della superficie. E per piú facile

intelligenza del tutto, ne disegneremo le figure lineari: e prima segniamo nel piano dell'eclittica il cerchio A N B O, ed intendiamo i punti A, B essere gli estremi verso borea e verso austro, cioè il principio di Cancro e di Capricorno, ed il diametro A B prolunghiamolo indeterminatamente per D e C verso la sfera stellata: dico ora, primieramente, che niuna delle stelle fisse poste nell'eclittica, per qualsivoglia mutazion fatta dalla Terra per esso piano dell'eclittica, varierá mai elevazione, ma sempre si scorgerá nella medesima superficie; ma bene se gli avvicinerá ed allontanerá la Terra per tanto spazio quanto è il diametro dell'orbe magno. Il che sensatamente si vede nella figura: imperocché, sia la Terra nel punto A o sia in B, sempre la stella C si vede per la medesima linea ABC; ma bene la lontananza BC si è fatta minore della CA per tutto il diametro B A: il piú dunque che si possa scorgere nella stella C, ed in qualsivoglia altra posta nell'eclittica, è la accresciuta o diminuita apparente grandezza, per l'avvicinamento o allontanamento della Terra.




*SAGR.* Fermate un poco, in cortesia, perché sento non so che scrupolo che mi dá fastidio, ed è questo. Che la stella C venga veduta per la medesima linea A B C tanto quando la Terra sia in A quanto se ella sia in B, l'intendo benissimo; come anco di piú capisco che l'istesso avverrebbe da tutti i punti della linea A B, mentre che la Terra passasse da A in B per essa linea; ma passandovi, come si suppone, per l'arco A N B, è manifesta cosa che quando ella sará nel punto N, ed in qualunque altro fuori che li due A, B, non piú per la linea A B, ma

per altre ed altre, si scorgerá: talché se il mostrarsi sotto diverse linee deve cagionar apparente mutazione, qualche diversitá converrá che si scorga. Anzi piú dirò, con quella libertá filosofica che tra i filosofi amici debbe esser permessa, parermi che voi, contrariando a voi stesso, neghiate ora quello che pur oggi ci avete, con nostra maraviglia, dichiarato esser cosa verissima e grande: dico di quello che accade ne i pianeti ed in particolare ne i tre superiori, che ritrovandosi continuamente nell'eclittica o a quella vicinissimi, non solamente si mostrano ora a noi propinqui ed ora remotissimi, ma tanto, nei regolati lor movimenti, difformi, che talvolta immobili, e tal ora, per molti gradi, retrogradi, ci si rappresentano; e tutto non per altra cagione, che per il movimento annuo della Terra.

*SAL.* Ancorché per mille riscontri io sia stato fatto certo dell'accortezza del Sig. Sagredo, pur ho voluto con quest'altro cimento assicurarmi maggiormente di quanto io possa promettermi dell'ingegno suo; e tutto per util mio, ché quando le mie proposizioni potranno star salde al martello o alla coppella del suo giudizio, potrò star sicuro che elle sien di lega buona a tutto paragone. Dico per tanto, che a bello studio avevo dissimulata cotesta obiezzione, ma non però con animo di ingannarvi e di persuadervi alcuna falsitá, come sarebbe potuto accadere quando l'instanza da me dissimulata, e da voi trapassata, fusse stata tale in effetto quale in apparenza si mostra, cioè veramente gagliarda e concludente; ma ella non è tale, anzi dubito io adesso che voi, per tentar me, finghiate di non conoscer la sua nullitá. Ma voglio in questo particolare esser piú malizioso di voi, co 'l cavarvi a forza di bocca quello che artifiziosamente volevi nasconderci: e però ditemi, che cosa è quella onde voi conoscete la stazione e retrogradazione de' pianeti derivante dal moto annuo, e che è cosí grande che pure al-

meno qualche vestigio di simile effetto dovrebbe vedersi nelle stelle dell'eclittica.

*SAGR.* Due quesiti contien questa vostra domanda, a i quali convien ch'io risponda: il primo riguarda l'imputazione, che mi date, di simulatore; l'altro è di quello che possa apparir nelle stelle, etc. Quanto al primo, dirò con vostra pace che non è vero ch'io abbia simulato di non intender la nullitá di quella instanza; e per assicurarvi di ciò, vi dic'ora che benissimo capisco tal nullitá.

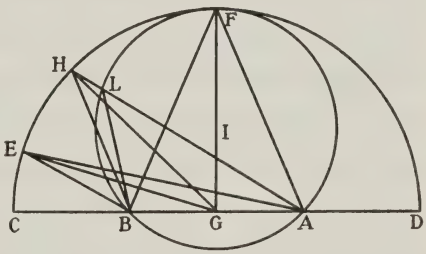
*SAL.* Ma non capisco giá io come possa essere che voi non parlaste simulatamente, quando dicevi di non intender quella tal fallacia, la quale confessate ora di intender benissimo.

*SAGR.* La confessione stessa d'intenderla può assicurarvi ch'io non simulavo, mentre dicevo di non l'intendere; perché quando io avessi voluto e volessi simulare, chi potria tenermi ch'io non continuassi nella medesima simulazione, negando tuttavia di intender la fallacia? Dico dunque che non l'intendevo allora, ma che ben la capisco al presente, mercé dell'avermi voi destato l'intelletto, prima co 'l dirmi risolutamente che ella non è nulla, e poi co 'l cominciare a interrogarmi cosí alla larga, che cosa fusse quella per la quale io conosceva la stazione e retrogradazione de' pianeti: e perché questo si conosce dalla conferenza che si fa di essi con le stelle fisse, in relazion delle quali si veggono variare lor movimenti or verso occidente ed or verso oriente e tal ora restar come immobili, e perché sopra la sfera stellata non ve n'è altra immensamente piú remota, ed a noi visibile, con la quale possiamo conferir le nostre stelle fisse, però vestigio niuno possiamo noi scorger nelle fisse, che risponda a quello che ci apparisce ne' pianeti. Questo penso io che sia quel tanto che voi mi volevi cavar di bocca.

*SAL.* Questo è, con la giunta da vantaggio della vostra sottilissima arguzia. E se io con un piccol motto

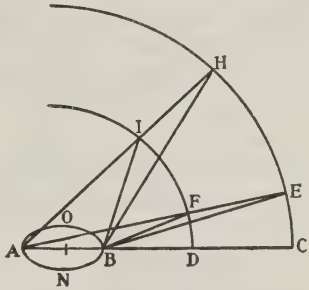
vi apersi la mente, voi con un altro fate sovvenire a me, non esser del tutto impossibile che qualche cosa in qualche tempo si trovasse osservabile tra le fisse, per la quale comprender si potesse in chi risegga l'annua conversione, talché esse ancora, non men de i pianeti e del Sole stesso, volesser comparire in giudizio a render testimonianza di tal moto a favor della Terra: perch'io non credo che le stelle siano sparse in una sferica superficie, egualmente distanti da un centro, ma stimo che le loro lontananze da noi siano talmente varie, che alcune ve ne possano esser 2 e 3 volte piú remote di alcune altre; talché, quando si trovasse co 'l telescopio qualche piccolissima stella vicinissima ad alcuna delle maggiori, e che però quella fusse altissima, potrebbe accadere che qualche sensibil mutazione succedesse tra di loro, rispondente a quella de i pianeti superiori. E tanto sia detto per ora circa il particolare delle stelle poste nell'eclittica: venghiamo ora alle fisse poste fuora dell'eclittica, ed intendiamo un cerchio massimo eretto al piano di quella, e sia, per esempio, un cerchio che nella sfera stellata risponda al coluro de' solstizii, e segniamolo C E H, che verrá insieme ad esser un meridiano, ed in esso pigliamo una stella fuori dell'eclittica, qual sarebbe la E. Or questa al movimento della Terra varierá bene elevazione; perché dalla Terra in A sará veduta secondo il raggio A E, con l'elevazione dell'angolo E A C; ma dalla Terra posta in B si vedrá ella per il raggio B E, con elevazione dell'angolo E B C, maggiore dell'altro E A C, per esser quello esterno, e questo interno ed opposto, nel triangolo E A B: vedrassi dunque mutata la distanza della stella E dall'eclittica; ed anco la sua altezza nel meridiano sará fatta maggiore nello stato B che nel luogo A, secondo che l'angolo E B C supera l'angolo E A C, che è la quantitá dell'angolo A E B: imperocché, essendo del triangolo E A B prolungato il lato

A B in C, l'esteriore angolo E B C (per esser eguale alli due interiori ed opposti E, A) supera esso A per la quantitá dell'angolo E. E se noi piglieremo un'altra stella nel medesimo meridiano, piú remota dall'eclittica, qual sarebbe, v. g., la stella H, maggiore anco sará in essa la diversitá dall'esser vista dalli due luoghi A, B, secondo che l'angolo AHB si fa maggiore dell'altro E: il quale angolo anderá sempre crescendo, secondo che la stella osservata piú sará lontana dall'eclittica, sin che finalmente la massima mutazione apparirá in quella stella che fusse posta nell'istesso polo dell'eclittica, come, per totale intelligenza, potremo dimostrar cosí: Sia il diametro dell'orbe magno A B, il cui centro G, ed intendasi prolungato sino alla sfera stellata ne i punti D, C; e sia dal centro G eretto l'asse dell'eclittica G F sino alla medesima sfera, nella quale s'intenda descritto un meridiano D F C, che sará eretto al piano dell'eclittica; e presi nell'arco F C qualsivoglino punti H, E, come luoghi di stelle fisse, congiungansi le linee F A, F B, AH, HG, HB, AE, GE, BE, sí che l'angolo della diversitá o voglián dire la parallasse della stella posta nel polo F sia AFB, quello della stella posta in H sia l'angolo AHB, e della stella in E sia l'angolo AEB: dico l'angolo della diversitá della stella polare F essere il massimo, e de gli altri il piú vicino al massimo esser maggiore del piú remoto, cioè l'angolo F esser maggiore dell'angolo H, e questo maggiore dell'angolo E. Intendasi intorno al triangolo F A B descritto un cerchio; e perché l'angolo F è acuto (per esser la sua base A B minore del diametro D C del



mezo cerchio D F C), sará posto nella porzione maggiore del circoscritto cerchio tagliata dalla base A B; e perché essa A B è divisa in mezo ed ad angoli retti dalla F G, sará il centro del cerchio circoscritto nella linea F G: sia il punto I. E perché delle linee tirate dal punto G, che non è centro, sino alla circonferenza del cerchio circoscritto, la massima è quella che passa per il centro, sará la G F maggiore di ogn'altra che dal punto G si tiri sino alla circonferenza del medesimo cerchio; e però tal circonferenza taglierá la linea G H (che è eguale alla linea G F), e tagliando la G H taglierá ancora la A H: taglila in L, e congiungasi la linea L B: saranno dunque li due angoli A F B, A L B eguali, per esser nella medesima porzione del cerchio circoscritto: ma A L B, esterno, è maggiore dell'interno H: adunque l'angolo F è maggiore dell'angolo H. E con l'istesso metodo dimostreremo, l'angolo H esser maggiore dell'angolo E, perché del cerchio descritto intorno al triangolo A H B il centro è nella perpendicolare G F, al quale la linea G H è piú vicina della G E, e però la circonferenza di esso taglia la G E ed anco la A E: onde è manifesto il proposito. Concludiamo per tanto, che la diversitá di apparenza (la quale con termine proprio dell'arte potremo chiamar parallasse delle stelle fisse) è maggiore e minore secondo che le stelle osservate sono piú o meno vicine al polo dell'eclittica; sí che finalmente delle stelle che sono nell'eclittica stessa, tal diversitá si riduce a nulla. Quanto poi all'avvicinarsi o allontanarsi per tal moto la Terra alle stelle, a quelle che sono nell'eclittica si avvicina ella e si discosta per quanto è tutto il diametro dell'orbe magno, come pur ora vedemmo; ma alle stelle intorno al polo dell'eclittica tale accostamento o allontanamento è quasi nullo, ed all'altre questa diversitá si fa maggiore secondo che elle sono piú vicine all'eclittica. Possiamo, nel terzo luogo, intendere, come quella diversitá d'aspetto

si fa maggiore o minore, secondo che la stella osservata fusse a noi piú vicina o piú remota; perché, se noi segneremo un altro meridiano men lontano dalla Terra, qual sarebbe questo D F I, una stella posta in F e veduta per il medesimo raggio A F E, stante la Terra in A, quando poi si osservasse dalla Terra in B, si scorgerebbe secondo il raggio B F, e farebbe l'angolo della diversitá, cioè B F A, maggiore dell'altro primo A E B, essendo esteriore del triangolo B F E.




*SAGR.* Con gran gusto, ed anco profitto, ho sentito il vostro discorso; e per assicurarmi s'io ben l'abbia capito, dirò la somma delle conclusioni sotto brevi parole. Parmi che voi ci abbiate spiegato, due sorte di diverse apparenze esser quelle che mediante il moto annuo della Terra possiamo noi osservare nelle stelle fisse: l'una è delle lor variate grandezze apparenti, secondo che noi, portati dalla Terra, a quelle ci avviciniamo o ci allontaniamo; l'altra (che pur depende dal medesimo allontanamento o avvicinamento) è il mostrarcisi nel medesimo meridiano ora piú elevate ed ora meno. Di piú, voi ci dite (ed io benissimo l'intendo) che l'una e l'altra di tali mutazioni non si fa egualmente in tutte le stelle, ma in altre maggiore ed in altre minore ed in altre niente. L'appressamento e discostamento per il quale la medesima stella ci debba apparire or piú grande ed or piú piccola, è insensibile e quasi nullo nelle stelle vicine al polo dell'eclittica, ma è massimo nelle stelle poste in essa eclittica, mediocre nelle intermedie; il contrario accade dell'altra diversitá, cioè che nullo è l'alzamento o abbassamento nelle stelle poste nell'eclittica, massimo nelle

circonvicine al polo di essa eclittica, mediocre nelle intermedie. Oltre di ciò, amendue queste diversitá sono piú sensibili nelle stelle che fussero piú vicine, nelle piú lontane son sensibili meno, e finalmente nelle estremamente lontane svanirebbero. Questo è quanto alla parte mia; resta ora, per quel ch'io mi avviso, di sodisfare al Sig. Simplicio, il quale non credo che facilmente si accomoderá a passar come cose insensibili cotali diversitá, derivanti da un movimento della Terra tanto vasto e da una mutazione che trasporti la Terra in luoghi tra di loro distanti per due volte tanto quanto è da noi al Sole.

*SIMPL.* In vero io, liberamente parlando, sento gran repugnanza nell'avere a conceder, la distanza delle fisse dovere esser tanta, che in esse le dichiarate diversitá devano esser del tutto impercettibili.

*SAL.* Non vi gettate del tutto al disperato, Sig. Simplicio, ché forse ci è ancora qualche temperamento per le vostre difficultá. E prima, che l'apparente grandezza delle stelle non si vegga alterar sensibilmente, non vi deve parer punto improbabile, mentre che voi vedete l'estimativa de gli uomini in cotal fatto tanto altamente ingannarsi, e massime nel riguardare oggetti risplendenti: e voi stesso rimirando, v. g., una torcia accesa dalla distanza di 200 passi, nell'appressarvisi ella 3 o 4 braccia, credereste di accorgervene, perché maggiore vi si mostrasse? Io per me non me ne accorgerei sicuramente, quando ben mi se n'avvicinasse 20 o 30: anzi tal volta mi sono incontrato a vedere un simil lume in una tal lontananza, né sapermi risolvere se e' veniva verso me o pur si allontanava, mentre egli realmente mi si avvicinava. Ma che? se il medesimo appressamento e allontanamento (dico del doppio della distanza dal Sole a noi) nella stella di Saturno è quasi totalmente impercettibile, ed in Giove poco osservabile, che doverá essere

nelle stelle fisse, che non credo che voi foste renitente a porle piú lontane il doppio di Saturno? In Marte, che per avvicinarsi a noi...

*SIMPL.* V. S. non si affatichi piú in questo particolare, ché giá resto capace, poter benissimo accadere quanto si è detto circa la non alterata apparente grandezza delle stelle fisse; ma che diremo dell'altra difficultá, che nasce da non si scorger variazione alcuna nella mutazion di aspetto?

*SAL.* Diremo cosa per avventura da potervi quietare anco in questa parte. E per venire alle brevi, non sareste voi sodisfatto quando realmente si scorgesser nelle stelle quelle mutazioni che vi par necessario che scorger vi si dovessero quando il movimento annuo fusse della Terra?

*SIMPL.* Sarei senza dubbio, per quanto appartiene a questo particolare.

*SAL.* Vorrei che voi diceste, che quando una tal diversitá si scorgesse, niuna cosa resterebbe piú che potesse render dubbia la mobilitá della Terra, atteso che a cotal apparenza nissun altro ripiego assegnar si potrebbe. Ma quando bene anco ciò sensibilmente non apparisse, non però la mobilitá si rimuove, né la immobilitá necessariamente si conclude, potendo esser (come afferma il Copernico) che l'immensa lontananza della sfera stellata renda inosservabili cotali minime apparenze; le quali, come giá si è detto, può esser che sin ora non sieno state né anco ricercate, o, se pur ricercate, non ricercate nella maniera che si deve, cioè con quella esattezza che a cosí minute puntualitá sarebbe necessaria; la quale esattezza è difficile a conseguirsi, sí per difetto de gli strumenti astronomici, suggetti a molte alterazioni, sí ancora per colpa di quelli che gli maneggiano con minor diligenza di quello che sarebbe necessario. Argomento necessariamente concludente di quanto poco sia da fidarsi di tali osservazioni, siane la diversitá che noi

troviamo tra gli astronomi nell'assegnare i luoghi, non dirò delle stelle nuove e delle comete, ma delle stelle fisse medesime, sino anco all'altezze polari, nelle quali il piú delle volte per molti minuti si trovano tra di loro discordanti. E per vero dire, chi vuole in un quadrante o sestante, che al piú averá il lato di 3 o 4 braccia di lunghezza, assicurarsi nell'incidenza del perpendicolo o nel taglio della diottra di non si ingannare di dua o tre minuti, che nella sua circonferenza non saranno maggiori della larghezza di un grano di miglio? oltre all'esser quasi impossibile che lo strumento sia con assoluta giustezza fabbricato e conservato. Tolomeo mostra diffidenza di un strumento armillare fabbricato dall'istesso Archimede per prender l'ingresso del Sole nell'equinoziale.

*SIMPL.* Ma se gli strumenti son cosí sospetti e le osservazioni tanto dubbiose, come potremo noi giá mai costituirci in sicurezza e liberarci dalle fallacie? Io avevo sentito predicare gran cose de gli strumenti di Ticone, fatti con immense spese, e della sua singolar diligenza nelle osservazioni.

*SAL.* Tutto questo vi ammetto; ma né quelli né questa bastano per assicurarci in un negozio di tanta importanza. Io voglio che ci serviamo di strumenti maggiori assai assai di quelli di Ticone, esattissimi e fatti con pochissima spesa, il lato de i quali sia di 4, 6, 20, 30 e 50 miglia, sí che un grado sia largo un miglio, un minuto primo 50 braccia, un secondo poco meno di un braccio: ed in somma gli potremo avere, senza spender nulla, di qual grandezza piú ci piacerá. Io, stando in una mia villa vicino a Firenze, osservai manifestamente l'arrivo e la partita del Sole dal solstizio estivo, mentre che una sera nel suo tramontare si addopò a una rupe delle montagne di Pietrapana, lontana circa 60 miglia, lasciando di sé scoperto un sottil filo verso tramontana, la cui larghezza non era la centesima parte del suo diametro,

e la seguente sera in simil occaso mostrò pur di sé scoperta una simil parte, ma notabilmente piú sottile, argomento necessario dell'aver egli cominciato a discostarsi dal tropico; ed il regresso del Sole dalla prima alla seconda osservazione non importò sicuramente un minuto secondo nell'orizonte: l'osservazione poi fatta con telescopio esquisito, e che multiplica il disco del Sole piú di mille volte, riesce facile e insieme dilettevole. Ora, con simili strumenti voglio che facciamo le nostre osservazioni nelle stelle fisse, servendoci di alcuna di quelle nelle quali la mutazione dovrebbe esser piú cospicua, quali sono, come giá si è dichiarato, le piú remote dall'eclittica, tra le quali la Lira, stella grandissima e vicina al polo dell'eclittica, sarebbe molto opportuna ne i paesi assai settentrionali, operando nella maniera che dirò appresso, ma co 'l servirmi di altra stella; e giá meco medesimo ho appostato un luogo assai accomodato per tale osservazione. Il luogo è un'aperta pianura, sopra la quale si alza verso tramontana una montagna molto eminente, nel vertice della quale è fabbricata una piccola chiesetta, situata da occidente verso oriente, sí che la schiena del suo coperto può segare ad angoli retti il meridiano di qualche abitazione posta nella pianura. Voglio fermare una travetta parallela alla detta schiena o colmo del tetto, e da esso distante un braccio in circa: fermata questa, cercherò nel piano il luogo dal quale una delle stelle del Carro, nel passar per il meridiano, venga ascondendosi doppo la trave giá collocata; o vero, quando la trave non fusse tanto grossa che bastasse ad occultar la stella, troverò il posto di dove si vegga la medesima trave tagliare in mezo il disco di essa stella, effetto che con telescopio esquisito si discerne esquisitamente: e se nel luogo di dove tale accidente si scorgerá fusse qualche abitazione, sará tanto piú comodo; quando che no, farò piantare un palo ben fermo in terra, con

nota stabile per indice dove si debba ricostituir l'occhio qualunque volta si voglia reiterar l'osservazione: la prima delle quali osservazioni farò intorno al solstizio estivo, per continuar poi di mese in mese, o quando piú mi piacerá, sino all'altro solstizio; con la quale osservazione si potrá scoprir l'alzamento ed abbassamento della stella, per piccolo che egli sia. E se in tal operazione succederá il poter comprender mutazione alcuna, quale e quanto acquisto si fará in astronomia? poiché con tal mezo, oltre all'assicurarci del moto annuo, potremo venire in cognizione della grandezza e lontananza della medesima stella.

*SAGR.* Io comprendo benissimo tutto il progresso, e parmi l'operazione tanto facile e accomodata al bisogno, che molto ragionevolmente si potrebbe credere che dall'istesso Copernico o da altro astronomo fusse stata messa in atto.

*SAL.* A me par tutto l'opposito, perché non ha del verisimile che, se alcuno l'avesse sperimentata, non avesse fatto menzione dell'esito, se succedeva in favore di questa o di quella opinione; oltre che né per questo né per altro fine si trova che alcuno si sia valso di tal modo di osservare, il quale anco, senza telescopio esatto, malamente si potrebbe effettuare.

*SAGR.* Resto interamente quieto di quanto dite. Ma giá che ci avanza gran tempo a notte, se voi desiderate ch'io possa trapassarla con quiete, non vi sia grave esplicarci quei problemi, la dichiarazione de i quali poco fa domandaste di poter differire a dimane; rendeteci in grazia il giá conceduto indulto, e lasciati tutti gli altri ragionamenti da banda, venite dichiarandoci come, posti i movimenti che il Copernico attribuisce alla Terra, e ritenendo immobile il Sole e le stelle fisse, ne possano seguire quei medesimi accidenti circa gli alzamenti ed abbassamenti del Sole, circa le mutazioni delle stagioni e le disequalitá de i giorni e delle notti etc., nel mede-

simo modo appunto che nel sistema Tolemaico assai facilmente si apprendono.

*SAL.* Non si deve né si può negare cosa che sia ricercata dal Sig. Sagredo: e la proroga da me domandata non era ad altro effetto, che per aver tempo di riordinarmi nella fantasia quelle premesse che servono per una larga ed aperta dichiarazione del modo col quale i nominati accidenti seguono tanto nella posizione Copernicana quanto nella Tolemaica, anzi con assai maggiore agevolezza e semplicitá in quella che in questa; onde manifestamente si comprenda, quella ipotesi altrettanto esser facile ad effettuarsi dalla natura, quanto difficile ad esser compresa dall'intelletto. Tuttavia spero, con servirmi d'altra spiegatura che dell'usata dal Copernico, rendere anco la sua apprensione assai meno oscura; per lo che fare proporrò alcune supposizioni per sé note e manifeste, e saranno le seguenti:

Prima. Posto che la Terra, corpo sferico, si volga circa 'l proprio asse e poli, ciaschedun punto segnato nella sua superficie descrive la circonferenza di un cerchio, maggiore o minore secondo che il punto segnato sará piú o meno lontano da i poli; e di questi cerchi, massimo è quello che vien disegnato da un punto egualmente lontano da essi poli: e tutti questi cerchi sono tra di loro paralleli; e *paralleli* li chiameremo.

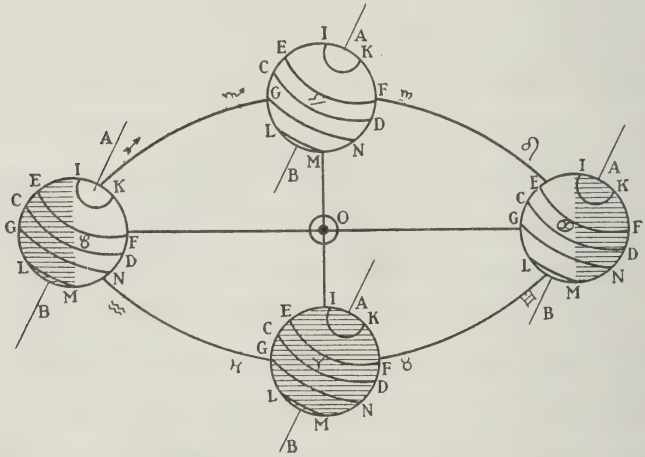
Seconda. Essendo la Terra di figura sferica e di sustanza opaca, vien continuamente illuminata dal Sole secondo la metá della sua superficie, restando l'altra metá tenebrosa: ed essendo il termine che distingue la parte illuminata dalla tenebrosa un cerchio massimo, lo chiameremo *cerchio terminator della luce.*

Terza. Quando il cerchio terminator della luce passasse per i poli della Terra, taglierebbe (essendo cerchio massimo) tutti i paralleli in parti eguali; ma non passando per i poli, gli taglierá tutti in parti diseguali, trat-

tone il solo cerchio di mezo, che, per esser massimo, vien pur segato in parti eguali.

Quarta. Volgendosi la Terra intorno a i proprii poli, le quantitá de i giorni e delle notti vengono determinate da gli archi de i paralleli segati dal cerchio terminator della luce; e l'arco che resta nell'emisferio illuminato prescrive la lunghezza del giorno, e il rimanente è la quantitá della notte.

Proposte queste cose, per piú chiara intelligenza di quello che resta da dirsi verremo a descriverne una figura: e prima segneremo la circonferenza di un cerchio,




che ci rappresenterá quella dell'orbe magno, descritta nel piano dell'eclittica, e questa divideremo in quattro parti eguali con li due diametri, Capricorno Granchio, Libra e Ariete, che nell'istesso tempo ci rappresenteranno i quattro punti cardinali, cioè li due solstizii e li due equinozii; e nel centro di tal cerchio noteremo il Sole O, fisso ed immobile. Segnamo ora circa i quattro punti Capricorno, Granchio, Libra e Ariete, come centri,

quattro cerchi eguali, li quali ci rappresentino la Terra, in essi in diversi tempi costituita; la quale co 'l suo centro nello spazio di un anno cammini per tutta la circonferenza Capricorno Ariete Granchio e Libra, muovendosi da occidente verso oriente, cioè secondo l'ordine de' segni. Giá è manifesto che mentre la Terra sia in Capricorno, il Sole apparirá in Granchio, e movendosi la Terra per l'arco Capricorno e Ariete, il Sole apparirá muoversi per l'arco Granchio e Libra, ed in somma scorrere il zodiaco secondo l'ordine de i segni nello spazio di un anno; e con questo primo assunto vien senza controversia sodisfatto all'apparente movimento annuo del Sole sotto l'eclittica.

Ora venendo all'altro movimento, cioè al diurno della Terra in se stessa, bisogna stabilire i suoi poli ed il suo asse, il quale si ha da intendere esser non eretto a perpendicolo sopra il piano dell'eclittica, cioè non parallelo all'asse dell'orbe magno, ma declinante dall'angolo retto gradi 23 e mezo in circa, co 'l suo polo boreale verso l'asse dell'orbe magno, stante il centro della Terra nel punto solstiziale di Capricorno. Intendendo dunque il globo terrestre avere il suo centro nel punto Capricorno, segneremo i poli ed il suo asse A B, inclinato dal perpendicolo sopra 'l diametro Capricorno e Granchio gradi 23 e mezo, sí che l'angolo A Capricorno e Granchio venga ad essere il complimento di una quarta, cioè gradi 66 e mezo, e tale inclinazione bisogna intendere esser immutabile; ed il polo superiore A intenderemo essere il boreale, e l'altro B l'australe. Immaginandoci ora la Terra rivolgersi in se stessa circa l'asse A B in ore ventiquattro, pur da occidente verso oriente, verranno da tutti i punti notati nella sua superficie descritti cerchi tra di loro paralleli: segneremo, in questo primo posto della Terra, il massimo C D e li due da esso lontani gradi 23 e mezo, E F sopra e G N sotto, e gli altri due

estremi I K, L M, lontani per simile intervallo da i poli A, B; e sí come aviamo notati questi cinque, cosí ne possiamo intendere altri innumerabili, paralleli a questi, descritti dagl'innumerabili punti della terrestre superficie. Intendiamo ora, la Terra co 'l moto annuo del suo centro trasferirsi ne gli altri luoghi giá notati, ma passarvi con tal legge: che il proprio asse A B non solamente non muti inclinazione sopra il piano dell'eclittica, ma non varii anco giá mai direzzione, sí che, mantenendosi sempre parallelo a se stesso, riguardi continuamente verso le medesime parti dell'universo o vogliamo dire del firmamento; dove se noi l'intendessimo prolungato, verrebbe co 'l suo altissimo termine a disegnare un cerchio parallelo ed eguale all'orbe magno Libra Capricorno Ariete e Granchio, come base superiore di un cilindro descritto da se medesimo nel moto annuo sopra l'inferior base Libra Capricorno Ariete e Granchio: e però, stante questa immutabilitá d'inclinazione, segneremo quest'altre tre figure intorno a i centri Ariete, Granchio e Libra, simili in tutto e per tutto alla descritta prima intorno al centro Capricorno.

Consideriamo adesso la prima figura della Terra: nella quale, per esser l'asse A B declinante dal perpendicolo sopra il diametro Capricorno Granchio gradi 23 e mezo verso il Sole O, ed essendo l'arco A I pur gradi 23 e mezo, l'illuminazion del Sole illustrerá l'emisferio del globo terrestre esposto verso il Sole (del quale qui se ne vede la metá), diviso dalla parte tenebrosa per il terminator della luce I M; dal quale il parallelo C D, per essere cerchio massimo, verrá diviso in parti eguali, ma gli altri tutti in parti diseguali, essendo che il terminator della luce I M non passa per i lor poli A, B; ed il parallelo I K, insieme con tutti gli altri descritti dentro di esso e piú vicini al polo A, resteranno interi nella parte illuminata, come, all'incontro, gli opposti verso il

polo B, contenuti dentro al parallelo L M, resteranno nelle tenebre. Oltre a ciò, per esser l'arco A I eguale all'arco F D e l'arco A F comune, saranno li due I K F, A F D eguali, e ciascheduno una quarta; e perché tutto l'arco I F M è mezo cerchio, sará l'arco M F una quarta, ed eguale all'altra F K I: e però il Sole O sará, in questo stato della Terra, verticale a chi fusse nel punto F. Ma per la revoluzione diurna intorno all'asse stabile A B tutti i punti del parallelo E F passano per il medesimo punto F; e però in tal giorno il Sole nel mezo dí sará verticale a tutti gli abitatori del parallelo E F, e gli sembrerá descriver nel suo moto apparente il cerchio che noi chiamiamo il tropico di Cancro; ma a gli abitatori di tutti i paralleli che sono sopra 'l parallelo E F, verso il polo boreale A, il Sole declina dal lor vertice verso austro; ed all'incontro, tutti gli abitatori de i paralleli che sono sotto l'E F, verso l'equinoziale C D e 'l polo austrino B, il Sole meridiano è elevato oltre al lor vertice verso 'l polo boreale A. Vedesi appresso, come di tutti i paralleli il solo massimo C D è tagliato in parti eguali dal terminator della luce I M; ma gli altri, che sono sotto e sopra il detto massimo, son tutti tagliati in parti diseguali: e de i superiori, gli archi semidiurni, che sono quelli della parte della superficie terrestre illustrata dal Sole, son maggiori de i seminotturni, che restano nelle tenebre; ed il contrario accade de i rimanenti, che sono sotto il massimo C D verso il polo B, de i quali gli archi semidiurni son minori de i seminotturni. Vedesi ancora manifestamente, che le differenze di essi archi si vanno agumentando secondo che i paralleli son piú vicini a i poli, sin tanto che il parallelo I K resta tutto intero nella parte illuminata, e gli abitatori di esso hanno un giorno di ventiquattr'ore senza notte, ed all'incontro il parallelo L M, restando tutto nelle tenebre, ha una notte di ventiquattr'ore senza giorno.

Venghiamo ora alla terza figura della Terra, posta co 'l suo centro nel punto Granchio, di dove il Sole apparisce esser nel primo punto di Capricorno: giá manifestamente si vede, come per non aver l'asse A B mutata inclinazione, ma per essersi conservato parallelo a se stesso, l'aspetto e situazion della Terra è l'istesso a capello che quel della prima figura, salvo che quell'emisferio che nella prima era illuminato dal Sole, in questa resta nelle tenebre, e viene illuminato quello che nel primo posto era tenebroso; onde quello che accadeva prima circa le differenze de i giorni e delle notti, circa l'esser quelli maggiori o minori di queste, ora accade il contrario. E prima si vede, che dove nella prima figura il cerchio I K era tutto nella luce, ora è tutto nelle tenebre, e l'opposto L M ora è tutto nella luce, che prima era tutto tenebroso: dei paralleli tra 'l cerchio massimo C D e 'l polo A, sono ora gli archi semidiurni minori de i seminotturni, che prima erano il contrario: de gli altri parimente verso il polo B, sono ora gli archi semidiurni maggiori de i seminotturni, l'opposto di che accadeva nell'altro stato della Terra: vedesi ora il Sole fatto verticale a gli abitatori del tropico G N, ed essersi abbassato verso austro a quelli del parallelo E F per tutto l'arco E C G, cioè gradi 47, ed essere in somma passato dall'uno all'altro tropico traversando l'equinoziale, con alzarsi ed abbassarsi ne' meridiani il detto spazio di gradi 47: e tutta questa mutazione deriva non dall'inclinarsi o elevarsi la Terra, ma all'incontro dal non si inclinare o elevar giá mai, ed in somma dal conservarsi ella sempre nella medesima costituzione rispetto all'universo, solo co 'l circondare il Sole, situato nel mezo dell'istesso piano nel quale circolarmente se gli muove ella intorno co 'l movimento annuo. E qui è da notare un accidente maraviglioso, che è, che sí come il conservar l'asse della Terra la medesima direzione verso l'universo, o vogliamo

dire verso la sfera altissima delle stelle fisse, fa che il Sole ci appare elevarsi ed inclinarsi per tanto spazio, cioè per gradi 47, e niente inclinarsi o elevarsi le stelle fisse, cosí all'incontro, quando il medesimo asse della Terra si mantenesse continuamente con la medesima inclinazione verso il Sole, o vogliam dire verso l'asse del zodiaco, nissuna mutazione apparirebbe farsi nel Sole circa l'alzarsi e abbassarsi, onde gli abitatori dell'istesso luogo sempre avrebbero le medesime diversitá de i giorni e delle notti e la medesima costituzione di stagioni, cioè altri sempre inverno, altri sempre state, altri primavera etc., ma all'incontro grandissima apparirebbe la mutazione nelle stelle fisse circa l'elevarsi ed inclinarsi a noi, che importerebbe i medesimi 47 gradi. Per intelligenza di che, torniamo a considerar lo stato della Terra nella prima figura, dove si vede l'asse A B co 'l polo superiore A inclinare verso il Sole; ma nella terza figura, avendo il medesimo asse conservata l'istessa direzione verso la sfera altissima, co 'l mantenersi parallelo a se stesso, non piú inclina verso 'l Sole co 'l polo superiore A, ma all'incontro reclina dal primiero stato gradi 47 ed inclina verso la parte opposta: sí che, per restituir la medesima inclinazione dell'istesso polo A verso 'l Sole, bisognerebbe, co 'l girar il globo terrestre secondo la circonferenza A C B D, trasportarlo verso E i medesimi 47 gradi; e per tanti gradi qualsivoglia stella fissa osservata nel meridiano apparirebbe essersi elevata o inclinata.

Venghiamo adesso all'esplicazione di quel che resta, e consideriamo la Terra collocata nella quarta figura, cioè co 'l suo centro nel punto primo della Libra, onde il Sole apparirá nel principio dell'Ariete: e perché l'asse della Terra, che nella prima figura s'intende esser inclinato sopra il diametro Capricorno Granchio, e però esser nel medesimo piano che, segando il piano dell'orbe magno secondo la linea Capricorno Granchio, a quello fusse

eretto perpendicolare, trasportato nella quarta figura, e mantenuto, come sempre si è detto, parallelo a se stesso, verrá ad esser in un piano pur eretto alla superficie dell'orbe magno e parallelo al piano che ad angoli retti sega la medesima superficie secondo 'l diametro Capricorno Granchio; e però la linea che dal centro del Sole va al centro della Terra, quale è la O Libra, sará perpendicolare all'asse B A: ma la medesima linea che dal centro del Sole va al centro della Terra è sempre perpendicolare ancora al cerchio terminator della luce: però questo medesimo cerchio passerá per i poli A, B nella quarta figura, e nel suo piano sará l'asse A B. Ma il cerchio massimo passando per i poli de i paralleli, gli divide tutti in parti eguali; adunque gli archi I K, E F, C D, G N, L M saranno tutti mezi cerchi, e l'emisferio illuminato sará questo che riguarda verso noi e 'l Sole, e 'l terminator della luce sará l'istesso cerchio A C B D, e stante la Terra in questo luogo, fará l'equinozio a tutti li suoi abitatori. E 'l medesimo accade nella seconda figura, dove la Terra, avendo l'emisferio suo illuminato verso il Sole, mostra a noi l'altro oscuro con li suoi archi notturni, che pur son tutti mezi cerchi; ed in conseguenza qui ancora si fa l'equinozio. E finalmente, essendo che la linea prodotta dal centro del Sole al centro della Terra è perpendicolare all'asse A B, al quale è parimente eretto il cerchio massimo de i paralleli C D, passerá la medesima linea O Libra necessariamente per l'istesso piano del parallelo C D, segando la sua circonferenza nel mezo dell'arco diurno C D; e però il Sole sará verticale a quello che in tal segamento si trovasse: ma vi passano, portati dalla diurna conversion della Terra, tutti gli abitatori di tal parallelo: adunque tutti questi in tal giorno averanno il Sole meridiano sopra il vertice loro, ed il Sole intanto a tutti gli abitatori della Terra apparirá descrivere il massimo parallelo, detto *equino-*

*ziale.* In oltre, essendo che, stante la Terra in amendue i punti solstiziali, de i cerchi polari I K, L M l'uno resta intero nella luce e l'altro nelle tenebre; ma quando la Terra è ne i punti equinoziali, la metá de i medesimi cerchi polari si trovano nella luce, restando il rimanente nelle tenebre; non doverá esser difficile a intendersi, come passando la Terra, v. g., dal Granchio (dove il parallelo I K è tutto nelle tenebre) nel Leone, cominci una parte del parallelo I K verso il punto I a entrar nella luce, e che il terminator della luce I M cominci a ritirarsi verso i poli A, B, segando il cerchio A C B D non piú in I, M, ma in due altri punti cadenti tra i termini I, A, M, B, de gli archi I A, M B, onde gli abitatori del cerchio I K comincino a goder del lume, e gli altri abitatori del cerchio L M a sentir della notte. Ed ecco, con due semplicissimi movimenti, fatti dentro a tempi proporzionati alle grandezze loro e tra sé non contrarianti, anzi fatti, come tutti gli altri de' corpi mondani mobili, da occidente verso oriente, assegnati al globo terrestre, rese adequate ragioni di tutte quelle medesime apparenze, per le quali salvare con la stabilitá della Terra è necessario (renunziando a quella simmetria che si vede tra le velocitá e le grandezze de i mobili) attribuire ad una sfera vastissima sopra tutte le altre una celeritá incomprensibile, mentre le altre minori sfere si muovono lentissimamente, e piú far tal moto contrario al movimento di quelle, e, per accrescer l'improbabilitá, far che da quella superiore sfera sieno, contro alla propria inclinazione, rapite tutte le inferiori. E qui rimetto al vostro parere il giudicar quello che abbia piú del verisimile.

*SAGR.* A me, per quello che appartiene al mio senso, si rappresenta non piccola differenza tra la semplicitá e facilitá dell'operare effetti con i mezi assegnati in questa nuova constituzione, e la multiplicitá confusione e difficultá che si trova nell'antica e comunemente ri-

cevuta; ché quando secondo questa multiplicitá fusse ordinato questo universo, bisognerebbe in filosofia rimuover molti assiomi comunemente ricevuti da tutti i filosofi, come che la natura non multiplica le cose senza necessitá, e che ella si serve de' mezi piú facili e semplici nel produrre i suoi effetti, e che ella non fa niente indarno, ed altri simili. Io confesso non aver sentita cosa piú ammirabile di questa, né posso credere che intelletto umano abbia mai penetrato in piú sottile speculazione. Non so quello che ne paia al Sig. Simplicio.

*SIMPL.* Queste (se io devo dire il parer mio con libertá) mi paiono di quelle sottigliezze geometriche, le quali Aristotile riprende in Platone, mentre l'accusa che per troppo studio della geometria si scostava dal saldo filosofare: ed io ho conosciuti e sentiti grandissimi filosofi peripatetici sconsigliar suoi discepoli dallo studio delle matematiche, come quelle che rendono l'intelletto cavilloso ed inabile al ben filosofare; instituto diametralmente contra a quello di Platone, che non ammetteva alla filosofia se non chi prima fusse impossessato della geometria.

*SAL.* Applaudo al consiglio di questi vostri Peripatetici, di distorre i loro scolari dallo studio della geometria, perché non ci è arte alcuna piú accomodata per scoprir le fallacie loro; ma vedete quanto cotesti sien differenti da i filosofi matematici, li quali assai piú volentieri trattano con quelli che ben son informati della comune filosofia peripatetica, che con quelli che mancano di tal notizia, li quali, per tal mancamento, non posson far parallelo tra dottrina e dottrina. Ma posto questo da banda, ditemi, di grazia, quali stravaganze o troppo sforzate sottigliezze vi rendon meno applausibile questa Copernicana costituzione.

*SIMPL.* Io invero non l'ho interamente capita, forse perché non ho né anco ben in pronto le ragioni che de i medesimi effetti vengon prodotte da Tolomeo, dico di

quelle stazioni, retrogradazioni, accostamenti e allontanamenti de' pianeti, accrescimenti e scorciamenti de' giorni, mutazioni delle stagioni, etc.: ma, lasciate le conseguenze che dependono dalle prime supposizioni, sento nelle supposizioni stesse non piccole difficultá: le quali supposizioni quando vengon atterrate, si tiran dietro la rovina di tutta la fabbrica. Ora, perché tutta la machina del Copernico mi par che si fondi sopra instabili fondamenti, poiché si appoggia su la mobilitá della Terra, quando questa sia rimossa, non accade passare ad altre disputazioni; e per rimuover questa parmi che l'assioma d'Aristotile sia sufficientissimo, che di un corpo semplice un solo moto semplice possa esser naturale; ma qui alla Terra, corpo semplice, vengono assegnati 3, se non 4, movimenti, e tra di loro molto differenti; poiché, oltre al moto retto, come grave, verso il centro, che non se gli può negare, se gli attribuisce un moto circolare in un gran cerchio intorno al Sole in un anno, ed una vertigine in se stessa in ventiquattr'ore, e, quello poi che è piú esorbitante e che forse per ciò voi lo tacevi, un'altra vertigine intorno al proprio centro, contraria alla prima delle ventiquattr'ore, e che si compie in un anno. A questo l'intelletto mio sente repugnanza grandissima.

*SAL.* Quanto al moto in giú, giá s'è concluso non esser altrimenti del globo terrestre, che mai di tal movimento non s'è mosso né giá mai s'è per muovere; ma è (se pure è) delle parti, per riunirsi al suo tutto. Quanto poi al movimento annuo ed al diurno, questi, essendo fatti per il medesimo verso, sono benissimo compatibili, in quella maniera che se noi lasciassimo andare una palla giú per una superficie declive, ella, nello scendere per quella spontaneamente, girerá in se stessa. Quanto poi al terzo moto attribuitole dal Copernico in se stessa in un anno, solamente per conservare il suo asse inclinato e diretto verso la medesima parte del firmamento, vi dirò

cosa degna di grandissima considerazione; cioè, che *tantum abest* che (benché fatto al contrario dell'altro annuo) in esso sia repugnanza o difficultá alcuna, che egli naturalissimamente e senza veruna causa motrice compete a qualsivoglia corpo sospeso e librato, il quale, se sará portato in giro per la circonferenza di un cerchio, immediate per se stesso acquista una conversione circa 'l proprio centro, contraria a quella che lo porta intorno, e tale in velocitá, che amendue finiscono una conversione nell'istesso tempo precisamente. Potrete veder questa mirabile ed accomodata al nostro proposito esperienza, mettendo in un catino d'acqua una palla che vi galleggi, e tenendo il vaso in mano: se vi andrete rivolgendo sopra le piante de' piedi, vedrete immediatamente cominciar la palla a rivolgersi in se stessa con moto contrario a quel del catino, e finir la sua revoluzione quando finirá quella del vaso. Ora, che altro è la Terra che un globo pensile e librato in aria tenue e cedente, il quale, portato in giro in un anno per la circonferenza di un gran cerchio, ben deve acquistar senz'altro motore una vertigine circa 'l proprio centro, annua e contraria all'altro movimento pur annuo? Voi vedrete quest'effetto; ma se poi andrete piú accuratamente considerando, vi accorgerete quest'esser non cosa reale, ma una semplice apparenza, e quello che vi assembra essere un rivolgersi in se stesso, essere un non si muovere ed un conservarsi del tutto immutabile rispetto a tutto quello che fuor di voi e del vaso resta immobile: perché, se in quella palla segnerete qualche nota, e considererete verso qual parte del muro della stanza dove sete, o della campagna o del cielo, ella riguarda, vedrete tal nota, nel rivolgimento del vaso e vostro, riguardar sempre verso quella medesima parte; ma paragonandola al vaso ed a voi stesso, che sete mobili, ben apparirá ella andar mutando direzione, e con movimento contrario al vostro e del vaso

andar ricercando tutti i punti del giro di quello; talché con maggior veritá si può dire che voi ed il vaso giriate intorno alla palla immobile, che ch'essa si volga drento al vaso. In tal guisa la Terra, sospesa e librata nella circonferenza dell'orbe magno, e situata in tal modo che una delle sue note, qual sarebbe per esempio il suo polo boreale, riguardi verso una tale stella o altra parte del firmamento, verso la medesima si mantien sempre diretta, benché portata co 'l moto annuo per la circonferenza di esso orbe magno. Questo solo è bastante a far cessare la maraviglia e rimuovere ogni difficultá: ma che dirá il Sig. Simplicio se a questa non indigenza di causa cooperante aggiugneremo una mirabile virtú intrinseca del globo terrestre, di riguardar con sue determinate parti verso determinate parti del firmamento? Parlo della virtú magnetica, participata costantissimamente da qualsivoglia pezzo di calamita. E se ogni minima particella di tal pietra ha in sé tal virtú, chi vorrá dubitare, la medesima piú altamente risedere in tutto questo globo terreno, abbondante di tal materia, e che forse egli stesso, quanto alla sua interna e primaria sustanza, altro non è che un'immensa mole di calamita?

*SIMPL.* Adunque voi sete di quelli che aderiscono alla magnetica filosofia di Guglielmo Gilberto?

*SAL.* Sono per certo, e credo d'aver per compagni tutti quelli che attentamente avranno letto il suo libro e riscontrate le sue esperienze; né sarei fuor di speranza che quello che è intervenuto a me in questo caso, potesse accadere a voi ancora, tuttavolta che una curiositá simile alla mia ed un conoscere che infinite cose restano in natura incognite a gl'intelletti umani, con liberarvi dalla schiavitudine di questo o di quel particolare scrittore delle cose naturali, allentasse il freno al vostro discorso e rammorbidisse la contumacia e renitenza del vostro senso, sí che ei non negasse tal ora di dare orecchio a

voci non piú sentite. Ma (siami permesso d'usar questo termine) la pusillanimitá de gl'ingegni comuni è giunta a segno, che non solamente alla cieca fanno dono, anzi tributo, del proprio assenso a tutto quello che trovano scritto da quelli autori che nella prima infanzia de' loro studii gli furono accreditati da i lor precettori, ma recusano di ascoltare, non che di esaminare, qual si sia nuova proposizione o problema, benché non solamente non sia stato confutato, ma né pure esaminato né considerato, da i loro autori: de' quali uno è questo, di investigare qual sia la vera, propria, primaria, interna e general materia e sustanza di questo nostro globo terrestre; che, benché né ad Aristotile né ad altri, prima che al Gilberto, sia caduto in mente di pensare se possa esser calamita, non che né Aristotile né altri abbiano confutata una tale opinione, tuttavia mi son io incontrato in molti che al primo motto di questo, quasi cavallo che adombri, si sono ritirati in dietro e sfuggito di trattarne, spacciando un tal concetto per una vana chimera, anzi per una solenne pazzia; e forse il libro del Gilberto non mi sarebbe venuto nelle mani, se un filosofo peripatetico di gran nome, credo per assicurar la sua libreria dal contagio, non me n'avesse fatto dono.

*SIMPL.* Io, che liberamente confesso essere stato uno de gl'ingegni comuni, e solamente da questi pochi giorni in qua, che mi è stato conceduto d'intervenire a i ragionamenti vostri, conosco di essermi alquanto sequestrato dalle strade trite e popolari, non però mi sento per ancora sollevato tanto, che le scabrositá di questa nuova fantastica opinione non mi sembrino molto ardue e difficili da superarsi.

*SAL.* Se quello che scrive il Gilberti è vero, non è opinione, ma suggetto di scienza; non è cosa nuova, ma antichissima quanto la Terra stessa; né potrá (essendo vera) esser aspra né difficile, ma piana ed agevolissima;

ed io, quando vi piaccia, vi farò toccar con mano come voi da per voi stesso vi fate ombra, ed avete in orrore cosa che nulla tiene in sé di spaventoso, quasi piccolo fanciullo che ha paura della tregenda senza sapere di lei altro che il nome, come quella che oltre al nome non è nulla.

*SIMPL.* Avrò piacere d'esser illuminato e tratto d'errore.

*SAL.* Rispondetemi dunque alle domande ch'io vi farò. E prima, ditemi se voi credete che questo nostro globo, che noi abitiamo e nominiamo *Terra*, consti di una sola e semplice materia, o pur sia un aggregato di materie diverse tra di loro.

*SIMPL.* Io lo veggo composto di sustanze e corpi molto diversi; e prima, per le maggiori parti componenti, veggo l'acqua e la terra, sommamente tra di loro differenti.

*SAL.* Lasciamo da parte per ora i mari e l'altr'acque, e consideriamo le parti solide; e ditemi s'elle vi paiono tutte una cosa stessa, o pur cose diverse.

*SIMPL.* Quanto all'apparenza, io le veggo diverse, trovandosi grandissime campagne di infeconda arena, ed altre di terreni fecondi e fruttiferi; veggonsi infinite montagne sterili ed alpestri, ripiene di duri sassi e pietre di diversissime sorte, come porfidi, alabastri, diaspri e mille e mill'altre sorte di marmi; ci sono le miniere vastissime de i metalli di tante spezie, ed in somma tante diversitá di materie, che un giorno intero non basterebbe a numerarle solamente.

*SAL.* Ora, di tutte queste diverse materie, credete voi che nel compor questa gran massa concorrano porzioni eguali, o pur che tra tutte ce ne sia una parte che di gran lunga superi le altre e sia come materia e sustanza principale della vasta mole?

*SIMPL.* Credo che le pietre, i marmi, i metalli, le

gemme, e l'altre tante materie diverse, sieno appunto come gioie ed ornamenti esteriori e superficiali del primario globo, che in mole penso che smisuratamente superi tutte quest'altre cose.

*SAL.* E questa principale e vasta mole, della quale le nominate cose son quasi escrescenze ed ornamenti, di che materia credete che sia composta?

*SIMPL.* Penso che sia il semplice, o meno impuro, elemento della terra.

*SAL.* Ma per *terra* che cosa intendete voi? forse questa ch'è sparsa per le campagne, la quale si rompe con le vanghe e con gli aratri, dove si seminano i grani e si piantano i frutti, e dove spontaneamente nascono boscaglie grandissime, e che in somma è l'abitazione di tutti gli animali e la matrice di tutti i vegetabili?

*SIMPL.* Cotesta direi io che fusse la primaria sustanza di questo nostro globo.

*SAL.* Oh questo non pare a me che sia ben detto; perché questa terra, che si rompe, si semina, e che è fruttifera, è una parte, e ben sottile, della superficie del globo, il quale non si profonda salvo che per breve spazio, in comparazione della distanza sino al centro: e l'esperienza ci mostra che non molto si cava al basso, che si trovano materie diverse assai da questa esterior corteccia, piú sode e non buone alle produzioni de i vegetabili; oltre che le parti piú interne, come premute da gravissimi pesi che a loro soprastanno, è credibile che siano costipate e dure quanto qualsivoglia durissimo scoglio. Aggiugnete a questo, che indarno sarebbe stata contribuita la fecondità a quelle materie che giá mai non erano per produr frutto, ma per restare eternamente sepolte ne' profondi e tenebrosi abissi della Terra.

*SIMPL.* E chi ci assicura che le parti piú interne e vicine al centro siano infeconde? forse hanno esse ancora le lor produzioni di cose ignote a noi.

*SAL.* Voi, quanto qualsisia altri, potreste di ciò esser certo, come quello che ben potete comprendere, che se i corpi integranti dell'universo son prodotti solo per benefizio del genere umano, questo sopra tutti gli altri deve esser destinato a i soli comodi di noi abitatori suoi: ma qual benefizio potremo ritrarre da materie talmente a noi recondite e remote, che giá mai non siamo per farcele trattabili? Non può dunque l'interna sustanza di questo nostro globo essere una materia frangibile dissipabile e nulla coerente, come questa superficiale che noi chiamiamo *terra*; ma convien che sia corpo densissimo e solidissimo, ed in somma una durissima pietra. E se ella pur debbe esser tale, qual ragione vi ha da far piú renitente al creder che ella sia una calamita, che un porfido, un diaspro o altro marmo duro? Forse quando il Gilberto avesse scritto che questo globo è interiormente fatto di pietra serena o di calcidonio, il paradosso vi sarebbe parso meno esorbitante?

*SIMPL.* Che le parti di questo globo piú interne siano piú compresse, e per ciò piú costipate e solide, e piú e piú tali secondo che elle si profondan piú, lo concedo, e lo concede anco Aristotile; ma che elle degenerino, e sieno altro che terra della medesima sorta che questa delle parti superficiali, non sento cosa che mi necessiti a concederlo.

*SAL.* Io non ho intrapreso questo ragionamento a fine di concludervi demostrativamente che la primaria e real sustanza di questo nostro globo sia calamita, ma solamente per mostrarvi, niuna ragione ritrovarsi per la quale altri deva esser piú renitente a conceder che ei sia di calamita, che di qualche altra materia. E voi, se andrete ben considerando, troverete, non esser improbabile che un solo puro ed arbitrario nome abbia mossi gli uomini a creder che ei sia di terra; e questo è l'essersi serviti comunemente da principio di questo nome *terra*

per significar tanto quella materia che si ara e si semina, quanto per nominar questo nostro globo; la denominazion del quale se si fusse presa dalla pietra, come non meno poteva prendersi da quella che dalla terra, il dir che la sustanza primaria di esso fusse pietra non arebbe sicuramente trovato renitenza e contradizione in alcuno: e questo ha tanto piú del probabile, quanto io tengo per fermo, che quando si potesse scortecciar questo gran globo, levandone un suolo grosso mille o duamila braccia, e separar poi le pietre dalla terra, molto e molto maggior sarebbe il cumulo de i sassi, che quello del terreno fecondo. Delle ragioni poi che concludentemente provino, *de facto,* questo nostro globo esser di calamita, io non ve ne ho prodotte nessuna, né questo è tempo di produrle, e massimo che con vostra comoditá le potrete vedere nel Gilberto; solo, per inanimirvi a leggerlo, vi voglio esporre con certa mia similitudine il progresso che egli tiene nel suo filosofare. So che voi sapete benissimo quanto la cognizione de gli accidenti conferisca alla investigazione della sustanza ed essenza delle cose: però voglio che usiate diligenza di ben informarvi di molti accidenti e proprietá che singolarmente si trovano nella calamita, e non in altra pietra né in altro corpo, come sarebbe, per esempio, dell'attrarre il ferro, del conferirgli, solo con la sua presenza, la medesima virtú, di comunicargli parimente proprietá di riguardar verso i poli, sí come una tale ritiene ella in se medesima; ed oltre a questa, fate di veder per prova come in lei risiede virtú di conferire all'ago magnetico non solamente il drizzarsi sotto un meridiano verso i poli con moto orizontale (proprietá giá piú tempo fa conosciuta), ma un nuovamente osservato accidente di declinare (stando bilanciato sotto il meridiano giá segnato sopra una sferetta di calamita), declinar, dico, sino a' determinati segni piú e meno, secondo che tal ago si terrá piú o

meno vicino al polo, sin che sopra l'istesso polo si pianta eretto a perpendicolo, dove che sopra le parti di mezo sta parallelo all'asse. Di piú, proccurate di far prova, come risedendo la virtú di attrarre il ferro vigorosa assai piú verso i poli che circa le parti di mezo, tal forza è notabilmente piú gagliarda nell'uno che nell'altro polo, e questo in tutti i pezzi di calamita, il polo piú gagliardo de' quali è quello che riguarda verso austro. Notate appresso, che in una piccola calamita questo polo australe, e piú valoroso dell'altro, diventa piú debile qualunque volta e' deva sostenere il ferro alla presenza del polo boreale di un'altra calamita assai maggiore: e per non far lungo discorso, assicuratevi con l'esperienza di queste ed altre molte proprietá descritte dal Gilberto, le quali tutte sono talmente proprie della calamita, che nessuna di loro compete a veruna altra materia. Ditemi ora, Sig. Simplicio: quando vi fussero proposti mille pezzi di diverse materie, ma ciascheduno coperto e rinvolto in un panno sotto il quale ei si occultasse, e vi fusse domandato che, senza scoprirgli, voi faceste opera d'indovinare da segni esteriori la materia di ciascheduno, e che, nel tentare, voi vi incontraste in uno il quale mostrasse apertamente di aver tutte le proprietá da voi giá conosciute risedere nella sola calamita e non in veruna altra materia, che giudizio fareste voi dell'essenza di tal corpo? direste voi che potesse essere un pezzo d'ebano o di alabastro o di stagno?

*SIMPL.* Direi, senza punto dubitare, che fusse un pezzo di calamita.

*SAL.* Quando ciò sia, dite pur risolutamente che sotto questa coverta e scorza, di terra, di pietre, di metalli, di acqua etc., si nasconde una gran calamita, poiché intorno ad essa si riconoscono, da chi di osservargli si prende cura, tutti quei medesimi accidenti che ad un verace e scoperto globo di calamita competer si scor-

gono: ché quando altro non si vedesse che quello dell'ago declinatorio, che, portato intorno alla Terra, piú e piú s'inclina con l'avvicinarsi al polo boreale, e meno declina verso l'equinoziale, sotto il quale si riduce finalmente all'equilibrio, dovrebbe bastare a persuadere ogni piú renitente giudizio. Taccio quell'altro mirabile effetto che sensatamente si vede in tutti i pezzi di calamita: de i quali a noi, abitatori dell'emisferio boreale, il polo meridionale di essa calamita è piú gagliardo dell'altro, e la differenza si scorge maggiore quanto piú altri si allontana dall'equinoziale; e sotto l'equinoziale amendue le parti sono di forze eguali, ma notabilmente piú deboli; ma nelle regioni meridionali, lontano dall'equinoziale, si cangia natura, e quella parte che a noi era piú debile, acquista vigore sopra l'altra: e tutto questo confronta con quello che veggiamo farsi da un piccol pezzetto di calamita alla presenza di un grande, la virtú del quale, prevalendo al minore, se lo rende obbediente, e secondo ch' e' si terrá di qua o di lá dall'equinoziale della grande, fa le mutazioni medesime che ho detto farsi da ogni calamita portata di qua o di lá dell'equinozial della Terra.

*SAGR.* Io rimasi persuaso alla prima lettura del libro del Gilberto; ed avendo incontrato un pezzo di calamita eccellentissima, feci per lungo tempo molte osservazioni, e tutte degne d'estrema meraviglia; ma sopra a tutte a me pare stupenda quella dell'accrescergli tanto la facultá del sostenere un ferro, con l'armarla nel modo che 'l medesimo autore insegna: ed io, con armare quel mio pezzo, gli multiplicai la forza in ottupla proporzione, e dove disarmata non sosteneva appena nove once di ferro, armata ne sosteneva piú di sei libbre; e forse voi arete veduto questo medesimo pezzo nella Galleria del Serenissimo Gran Duca vostro (al quale io la cedetti), sostenente due ancorette di ferro.

*SAL.* Io molte volte la veddi, e con gran meraviglia, sin che altro assai maggior stupore mi porse un piccolo pezzetto che si ritrova in mano del nostro Accademico; il quale, non essendo piú che once sei di peso, né sostenendo disarmato altro che once dua appena, armato ne sostiene 160, sí che viene a regger 80 volte piú armato che disarmato, ed a regger peso 26 volte maggiore del suo proprio: maraviglia assai maggiore di quello che aveva potuto incontrare il Gilberti, che scrive non aver potuto incontrar calamita che arrivi a sostenere il quadruplo del proprio peso.

*SAGR.* Gran campo di filosofare mi par che porga questa pietra a gl'intelletti umani: ed io l'ho ben mille volte meco medesimo specolato, come possa esser che ella porga a quel ferro, che l'arma, forza tanto superiore alla sua propria, e finalmente non trovo cosa che mi quieti; né molto costrutto cavo da quel che circa questo particolare scrive il Gilberto. Non so se l'istesso avvenga a voi.

*SAL.* Io sommamente laudo ammiro ed invidio questo autore, per essergli caduto in mente concetto tanto stupendo circa a cosa maneggiata da infiniti ingegni sublimi, né da alcuno avvertita; parmi anco degno di grandissima laude per le molte nuove e vere osservazioni fatte da lui, in vergogna di tanti autori mendaci e vani, che scrivono non sol quel che sanno, ma tutto quello che senton dire dal vulgo sciocco, senza cercare di assicurarsene con esperienza, forse per non diminuire i lor libri: quello che avrei desiderato nel Gilberti, è che fusse stato un poco maggior matematico, ed in particolare ben fondato nella geometria, la pratica della quale l'avrebbe reso men risoluto nell'accettare per concludenti dimostrazioni quelle ragioni ch'ei produce per vere cause delle vere conclusioni da sé osservate; le quali ragioni (liberamente parlando) non annodano e stringono con

quella forza che indubitabilmente debbon fare quelle che di conclusioni naturali, necessarie ed eterne, si possono addurre: e io non dubito che co 'l progresso del tempo si abbia a perfezionar questa nuova scienza, con altre nuove osservazioni, e piú con vere e necessarie dimostrazioni. Né per ciò deve diminuirsi la gloria del primo osservatore; né io stimo meno, anzi ammiro piú assai, il primo inventor della lira (benché creder si debba che lo strumento fusse rozissimamente fabbricato, e piú rozamente sonato), che cent'altri artisti che ne i conseguenti secoli tal professione ridussero a grand'esquisitezza: e parmi che molto ragionevolmente l'antichitá annumerasse tra gli Dei i primi inventori dell'arti nobili, giá che noi veggiamo il comune de gl'ingegni umani esser di tanta poca curiositá, e cosí poco curanti delle cose pellegrine e gentili, che nel vederle e sentirle esercitar da professori esquisitamente non per ciò si muovono a desiderar d'apprenderle; or pensate se cervelli di questa sorta si sariano giamai applicati a volere investigar la fabbrica della lira o all'invenzion della musica, allettati dal sibilo de i nervi secchi di una testuggine o dalle percosse di quattro martelli. L'applicarsi a grandi invenzioni, mosso da piccolissimi principii, e giudicar sotto una prima e puerile apparenza potersi contenere arti maravigliose, non è da ingegni dozinali, ma son concetti e pensieri di spiriti sopraumani. Ora, rispondendo alla vostra domanda, dico che io ancora lungamente ho pensato per ritrovar qual possa essere la cagione di questa cosí tenace e potente congiunzione che noi veggiamo farsi tra l'un ferro, che arma la calamita, e l'altro che a quello si congiugne: e prima mi sono assicurato che la virtú e forza della pietra non si agumenta punto per essere armata, per ciò che né attrae da maggior distanza, né meno sostiene piú validamente un ferro tra 'l quale e l'armadura s'interponga una sotti-

lissima carta, sino a una foglia d'oro battuto; anzi con tale interposizione piú ferro sostiene l'ignuda che l'armata: non ci è dunque mutazione nella virtú, e pure ci è innovazione nell'effetto: e perché è necessario che di nuovo effetto nuova sia la cagione, ricercando qual novitá si introduca nell'atto del sostener con l'armadura, altra mutazione non si scorge che nel diverso toccamento, ché dove prima ferro toccava calamita, ora ferro tocca ferro; adunque bisogna necessariamente concludere, i diversi toccamenti esser causa della diversitá de gli effetti. La diversitá poi tra i contatti, non veggo che possa derivar da altro che dall'esser la sustanza del ferro di parti piú sottili, piú pure e piú costipate, che quelle della calamita, che son piú grosse, men pure e piú rare; dal che ne segue, che le superficie de' due ferri che s'hanno da toccare, mentre sieno esquisitamente spianate forbite e lustrate, tanto esattamente si congiungono, che tutti gl'infiniti punti dell'una si incontrano con gl'infiniti dell'altra, sí che i filamenti (per cosí dire) che collegano i due ferri, sono molti piú di quelli che collegano calamita con ferro, per esser la sustanza della calamita piú porosa e men sincera, che fa che non tutti i punti e filamenti della superficie del ferro trovino nella superficie della calamita riscontri con chi unirsi. Che poi la sustanza del ferro (e massimo del ben purificato, qual è l'acciaio finissimo) sia di parti grandemente piú dense sottili e pure che la materia della calamita, si vede dal potersi ridurre il suo taglio ad una sottigliezza estrema, qual è il taglio del rasoio, alla quale mai non si condurrebbe a gran segno quel d'un pezzo di calamita. L'impuritá poi della calamita, e l'esser mescolata con altre qualitá di pietre, prima sensatamente si scorge dal colore di alcune macchiette, per lo piú biancheggianti, e poi dal presentargli un ago pendente da un filo, il quale sopra tali pietruzze non si può posare, ma, attratto

dalle parti circonfuse, par che sfugga quelle e salti sopra la calamita contigua ad esse; e come alcune di tali parti eterogenee son per la grandezza loro molto visibili, cosí possiamo credere altre in gran copia, per la lor piccolezza incospicue, esserne disseminate per tutta la massa. Confermasi quanto io dico (cioè che la moltitudine de' toccamenti che si fanno tra ferro e ferro è causa del tanto saldo congiugnimento) da una esperienza: la qual è, che se noi presenteremo l'aguzza punta d'un ago all'armatura della calamita, non piú validamente se gli attaccherá che alla medesima ignuda; il che da altro non può derivare che dall'esser i due toccamenti eguali, cioè amendue di un sol punto. Ma che piú? prendasi un ago e pongasi sopra la calamita sí che una delle sue estremitá sporga alquanto infuori, ed a quella si appresenti un chiodo, al quale subito l'ago si attaccherá, in maniera che ritirando in dietro il chiodo, l'ago si ridurrá sospeso, ed attaccato con la sua estremitá alla calamita ed al ferro, e ritirando ancora piú il chiodo, staccherá l'ago dalla calamita, se però la cruna dell'ago sará unita al chiodo e la punta alla calamita; ma se la cruna sará verso la calamita, nel rimuovere il chiodo l'ago resterá attaccato con la calamita, e questo (per mio giudizio) non per altro, se non che, per esser l'ago piú grosso verso la cruna, tocca in molti piú punti che non fa l'acutissima punta.

*SAGR.* Tutto il discorso mi è parso molto concludente, e quest'esperienze dell'ago me lo rendon di poco inferiore a una dimostrazion matematica: ed ingenuamente confesso di non avere in tutta la filosofia magnetica sentito o letto altrettanto, che con simil efficacia renda ragione di alcun altro de' suoi tanti maravigliosi accidenti; de i quali se avessimo le cause con tanta chiarezza spiegate, non so qual piú suave cibo potesse desiderare l'intelletto nostro.

*SAL.* Nell'investigar le ragioni delle conclusioni a noi ignote, bisogna aver ventura d'indirizzar da principio il discorso verso la strada del vero; per la quale quando altri si incammina, agevolmente accade che s'incontrino altre ed altre proposizioni conosciute per vere, o per discorsi o per esperienze, dalla certezza delle quali la veritá della nostra acquisti forza ed evidenza, come appunto è accaduto a me del presente problema: del quale volendo io con qualche altro riscontro assicurarmi se la ragione da me investigata fusse vera, cioè che la sustanza della calamita fusse veramente assai men continuata che quella del ferro o dell'acciaio, feci, da quei maestri che lavorano nella Galleria del Gran Duca mio Signore, spianare una faccia di quel medesimo pezzo di calamita che giá fu vostro, e poi quanto piú fu possibile pulire e lustrare; dove con mio contento toccai con mano quel ch'io cercavo. Imperocché si scopersero molte macchie di color diverso dal resto, ma splendide e lustre quanto qualsivoglia piú densa pietra dura; il resto del campo era pulito, ma al tatto solamente, non essendo punto lustrante, anzi come da caligine annebbiato: e questa era la sustanza della calamita; e la splendida, di altre pietre mescolate tra quella, sí come sensatamente si conosceva dall'accostar la faccia spianata sopra limatura di ferro, la quale in gran copia saltava alla calamita, ma né pure una sola stilla alle dette macchie: le quali erano molte; alcune, grandi quanto la quarta parte di un'ugna; altre, alquanto minori; moltissime poi le piccole; e le appena visibili, quasi che innumerabili. Onde io mi assicurai, verissimo essere stato il mio concetto, quando prima giudicai dover la sustanza della calamita esser non fissa e serrata, ma porosa o per meglio dire spugnosa, ma con questa differenza, che dove la spugna nelle sue cavitá e cellule contiene aria o acqua, la calamita ha le sue ripiene di pietra durissima e grave,

come ci dimostra l'esquisito lustro che esse ricevono: onde, come da principio dissi, applicando la superficie del ferro alla superficie della calamita, le minime particelle del ferro, benché continuatissime forse piú di quelle di qualsivoglia altro corpo (sí come ci mostra il lustrarsi egli piú di qualsivoglia altra materia), non tutte, anzi poche, incontrano sincera calamita, ed essendo pochi i contatti, debile è l'attaccamento; ma perché l'armadura della calamita, oltre al toccar gran parte della sua superficie, si veste anco della virtú delle parti vicine, ancorché non tocche, essendo esattamente spianata quella sua faccia alla quale si applica l'altra, pur similmente bene spianata, del ferro da esser sostenuto, il toccamento si fa di innumerabili minime particelle, se non forse de gl'infiniti punti di amendue le superficie, per lo che l'attaccamento ne riesce gagliardissimo. Questa osservazione, di spianar le superficie de i ferri che si hanno a toccare, non fu avvertita dal Gilberti; anzi egli fa i ferri colmi, sí che piccolo è il lor contatto, onde avviene che minor assai sia la tenacitá con la quale essi ferri si attaccano.

*SAGR.* Resto dall'assegnata ragione, come dissi pur ora, poco meno appagato che se ella fusse una pura dimostrazion geometrica; e perché si tratta di problema fisico, stimo che anco il Sig. Simplicio si troverá sodisfatto, per quanto comporta la scienza naturale, nella quale ei sa che non si deve ricercar la geometrica evidenza.

*SIMPL.* Parmi veramente che il Sig. Salviati con bel circuito di parole abbia sí chiaramente spiegata la causa di quest'effetto, che qualsivoglia mediocre ingegno, ancorché non scienziato, ne potrebbe restar capace: ma noi, contenendoci dentro a' termini dell'arte, riduchiamo la causa di questi e simili altri effetti naturali alla simpatia, che è certa convenienza e scambievole appetito che nasce tra le cose che sono tra di loro somiglianti di

qualitá; sí come, all'incontro, quell'odio e nimicizia, per la quale altre cose naturalmente si fuggono e si hanno in orrore, noi addimandiamo antipatia.

*SAGR.* E cosí con questi due nomi si vengono a render ragioni di un numero grande di accidenti ed effetti, che noi veggiamo, non senza maraviglia, prodursi in natura. Ma questo modo di filosofare mi par che abbia gran simpatia con certa maniera di dipignere che aveva un amico mio, il quale sopra la tela scriveva con gesso: « Qui voglio che sia il fonte, con Diana e sue ninfe; qua, alcuni levrieri: in questo canto voglio che sia un cacciatore, con testa di cervio; il resto, campagna, bosco e collinette »; il rimanente poi lasciava con colori figurare al pittore: e cosí si persuadeva d'aver egli stesso dipinto il caso d'Atteone, non ci avendo messo di suo altro che i nomi. Ma dove ci siamo condotti con sí lunga digressione, contro alle nostre giá stabilite costituzioni? Quasi mi è uscito di mente qual fusse la materia che trattavamo allora che deviammo in questo magnetico discorso; e pure avevo per la mente non so che da dire in quel proposito.

*SAL.* Eramo su 'l dimostrare, quel terzo moto attribuito dal Copernico alla Terra non esser altrimenti un movimento, ma una quiete, ed un mantenersi immutabilmente diretta con sue determinate parti verso le medesime e determinate parti dell'universo, cioè un conservar perpetuamente l'asse della sua diurna revoluzione parallelo a se stesso e riguardante verso tali stelle fisse: il qual costantissimo stato dicevamo competer naturalmente ad ogni corpo librato e sospeso in un mezo fluido e cedente, che, benché portato in volta, non mutava direzione rispetto alle cose esterne, ma pareva solamente girare in se stesso rispetto a quello che lo portava ed al vaso nel quale era portato. Aggiugnemmo poi, a questo

semplice e naturale accidente, la virtú magnetica, per la quale il globo terrestre tanto piú saldamente poteva contenersi immutabile, etc.

*SAGR.* Giá mi sovvien del tutto: e quel che allor mi passava per la mente, e che volevo produrre, era certa considerazione intorno alla difficultá e instanza del Sig. Simplicio, la quale egli promoveva contro alla mobilitá della Terra, presa dalla multiplicitá de' moti, impossibile ad attribuirsi ad un corpo semplice, del quale, in dottrina d'Aristotile, un solo e semplice movimento può esser naturale; e quello ch'io volevo mettere in considerazione, era appunto la calamita, alla quale noi sensatamente veggiamo competer naturalmente tre movimenti: l'uno, verso il centro della Terra, come grave; il secondo è il moto circolare orizontale, per il quale restituisce e conserva il suo asse verso determinate parti dell'universo; il terzo è questo, nuovamente scoperto dal Gilberto, d'inclinar il suo asse, stante nel piano di un meridiano, verso la superficie della Terra, e questo piú e meno secondo che ella sará distante dall'equinoziale, sotto 'l quale resta parallelo all'asse della Terra. Oltre a questi tre, non è forse improbabile che possa averne un quarto, di rigirarsi intorno al proprio asse, qualunque volta ella fusse librata e sospesa in aria o altro mezo fluido e cedente, sí che tutti gli esterni ed accidentarii impedimenti fussero tolti via; ed a questo pensiero mostra di applaudere ancora l'istesso Gilberto. Talché, Sig. Simplicio, vedete quanto resti titubante l'assioma d'Aristotile.

*SIMPL.* Questo non solo non va a ferire il pronunziato, ma né pure è drizzato alla sua volta, avvenga che egli parli d'un corpo semplice e di quello che ad esso possa naturalmente convenire, e voi opponete ciò che avviene ad un misto; né dite cosa nuova in dottrina d'Aristotile, perché egli ancora concede a i misti moto composto etc.

*SAGR.* Fermate un poco, Sig. Simplicio, e rispondetemi all'interrogazioni ch'io vi farò. Voi dite che la calamita non è corpo semplice, ma è un misto: ora io vi domando quali sono i corpi semplici che si mescolano nel compor la calamita.

*SIMPL.* Io non vi saprò dire gl'ingredienti né la dose precisamente, ma basta che sono corpi elementari.

*SAGR.* Tanto basta a me ancora. E di questi corpi semplici elementari quali sono i moti loro naturali?

*SIMPL.* Sono i due semplici retti, *sursum et deorsum.*

*SAGR.* Ditemi appresso: credete voi che 'l moto che resterá naturale di tal corpo misto debba essere uno che possa risultare dal componimento de i due moti semplici naturali de i corpi semplici componenti, o pur che possa esser anco un moto impossibile a comporsi di quelli?

*SIMPL.* Credo che si moverá del moto risultante dal componimento de' moti de' corpi semplici componenti, e che d'un moto impossibile a comporsi di questi impossibil sia che si possa muovere.

*SAGR.* Ma, Sig. Simplicio, con due moti retti semplici voi non comporrete mai un moto circolare, quali sono li due o i tre circolari diversi che ha la calamita. Vedete dunque in quali angustie conducono i mal fondati principii, o, per dir meglio, le mal tirate consequenze da principii buoni: che adesso sete costretto a dire che la calamita sia un misto composto di sustanze elementari e di celesti, se volete mantenere che 'l moto retto sia solo de gli elementi, e 'l circolare de' corpi celesti. Però, se volete piú sicuramente filosofare, dite che de' corpi integranti dell'universo, quelli che son per natura mobili, si muovon tutti circolarmente, e che però la calamita, come parte della verace primaria ed integral sustanza del nostro globo, ritien della medesima natura; ed accorgetevi con questa fallacia, che voi chiamate corpo misto la calamita, e corpo semplice il globo terrestre, il

quale si vede sensatamente esser centomila volte piú composto, poiché, oltre il contenere mille e mille materie tra sé diversissime, contien egli gran copia di questa che voi chiamate mista, dico della calamita. Questo mi pare il medesimo, che se altri chiamasse il pane corpo misto, e corpo semplice l'ogliopotrida, nella quale entrasse anco non piccola quantitá di pane, oltre a cento diversi companatici. Mirabil cosa mi sembra invero, tra l'altre, questa de i Peripatetici, li quali concedono (né posson negarlo) che il nostro globo terrestre sia *de facto* un composto di infinite materie diverse; concedono appresso, de i corpi composti il moto dovere esser composto; i moti che si posson comporre sono il retto e 'l circolare, atteso che i due retti, per esser contrarii, sono incompatibili tra di loro; affermano, l'elemento puro della terra non si ritrovare; confessano che ella non si è mossa giá mai di verun movimento locale: e poi voglion porre in natura quel corpo che non si trova, e farlo mobile di quel moto che mai non ha egli esercitato né mai è per esercitare; ed a quel corpo che è ed è stato sempre, negano quel moto che prima concedettero dovergli naturalmente convenire.

*SAL.* Di grazia, Sig. Sagredo, non ci affatichiam piú in questi particolari, e massime che voi sapete che il fin nostro non è stato di determinar risolutamente o accettar per vera questa o quella opinione, ma solo di propor per nostro gusto quelle ragioni e risposte che per l'una e per l'altro parte si possono addurre; e il Sig. Simplicio risponde questo in riscatto de' suoi Peripatetici: però lasciamone il giudizio in pendente, e la determinazione in mano di chi ne sa piú di noi. E perché mi pare che assai a lungo si sia in questi tre giorni discorso circa il sistema dell'universo, sará ormai tempo che venghiamo all'accidente massimo, dal quale presero origine i nostri ragionamenti; parlo del flusso e reflusso del mare, la ca-

gione del quale pare che assai probabilmente si possa referire a i movimenti della Terra: ma ciò, quando vi piaccia, riserberemo al seguente giorno. In tanto, per non me lo scordare, voglio dirvi certo particolare, al quale non vorrei che il Gilberto avesse prestato orecchio; dico dell'ammettere che quando una piccola sferetta di calamita potesse esattamente librarsi, ella fusse per girare in se stessa: perché nissuna ragione vi è per la quale ella ciò far dovesse. Imperocché, se tutto il globo terrestre ha da natura di volgersi intorno al proprio centro in ventiquattr'ore, e ciò aver debbono ancora tutte le sue parti, dico di girare, insieme co 'l suo tutto, intorno al centro di quello in ventiquattr'ore, giá effettivamente l'hann'elleno mentre, stando sopra la Terra, vanno insieme con essa in volta; e l'assegnar loro un rivolgimento intorno al proprio centro sarebbe un attriburgli un secondo movimento, molto diverso dal primo, perché cosí ne averebbero due, cioé il rivolgersi in ventiquattr'ore intorno al centro del suo tutto, ed il girare intorno al suo proprio: or questo secondo è arbitrario, né vi è ragione alcuna d'introdurlo. Se nello staccarsi un pezzo di calamita da tutta la massa naturale se gli togliesse il seguirla, come faceva mentre gli era congiunto, sí che cosí restasse privo del rigirare intorno al centro universale del globo terrestre, potrebbe per avventura con qualche maggior probabilitá credere alcuno che quello fusse per appropriarsi una nuova vertigine circa 'l suo particolar centro; ma se esso, non meno separato che congiunto, continua pur tuttavia il suo primo eterno e natural corso, a che volere addossargliene un altro nuovo?

*SAGR.* Intendo benissimo, e ciò mi fa sovvenire d'un discorso assai simile a questo, nell'esser vano, posto da certi scrittori di sfera, e credo, se ben mi ricordo, tra gli altri dal Sacrobosco: il quale, per dimostrar come l'elemento dell'acqua si figura, insieme con la Terra, di su-

perficie sferica, onde di amendue si costituisce questo nostro globo, scrive, di ciò esser concludente argomento il veder le minute particelle dell'acqua figurarsi in forma rotonda, come nelle gocciole nella rugiada e sopra le foglie di molte erbe giornalmente si vede, e perché, conforme al trito assioma « La medesima ragione è del tutto che delle parti », appetendo le parti cotal figura, è necessario che la medesima sia propria di tutto l'elemento. Ed invero mi par cosa assai sconcia che questi tali non si accorgano di una pur troppo patente leggerezza, e non considerino che quando il discorso loro fusse retto, converrebbe che non solo le minute stille, ma che qualsivoglia maggior quantitá d'acqua, separata da tutto l'elemento, si riducesse in una palla, il che non si vede altrimenti: ma ben si può veder co 'l senso, e intender con l'intelletto, che amando l'elemento dell'acqua di figurarsi in forma sferica intorno al comun centro di gravitá, al quale tendono tutti i gravi (che è il centro del globo terrestre), in ciò vien egli seguito da tutte le sue parti, conforme all'assioma; sí che tutte le superficie de i mari, de i laghi, de gli stagni, ed in somma di tutte le parti dell'acque contenute dentro a vasi, si distendono in figura sferica, ma di quella sfera che per centro ha il centro del globo terrestre, e non fanno sfere particolari di lor medesime.

*SAL.* L'errore è veramente puerile, e quando non fusse d'altri che del Sacrobosco, facilmente glie lo ammetterei; ma l'averlo a perdonare anco a suoi comentatori ed ad altri grand'uomini, e sino a Tolomeo stesso, non posso farlo senza qualche rossore per la reputazion loro. Ma è tempo di pigliar licenza, send'or mai l'ora tarda, per esser domani al solito per l'ultima conclusione di tutti i passati ragionamenti.

# DIALOGO
## DI
## GALILEO GALILEI LINCEO
MATEMATICO SOPRAORDINARIO

DELLO STVDIO DI PISA.

*E Filosofo, e Matematico primario del*

SERENISSIMO

## GR. DVCA DI TOSCANA.

Doue ne i congressi di quattro giornate si discorre sopra i due

MASSIMI SISTEMI DEL MONDO
TOLEMAICO, E COPERNICANO;

*Proponendo indeterminatamente le ragioni Filosofiche, e Naturali tanto per l'vna, quanto per l'altra parte.*

CON PRI VILEGI.

IN FIORENZA, Per Gio: Batista Landini MDCXXXII.

*CON LICENZA DE' SVPERIORI.*

FRONTESPIZIO DELLA PRIMA EDIZIONE DEI "MASSIMI SISTEMI"

(Firenze, R. Biblioteca Marucelliana).

# GIORNATA QUARTA.

*SAGR.* Non so se il ritorno vostro a i soliti ragionamenti sia realmente stato piú tardo del consueto, o pur se 'l desiderio di sentire i pensieri del Sig. Salviati intorno a materia tanto curiosa me l'abbia fatto parer tale. Mi sono per una grossa ora trattenuto alla finestra, aspettando di momento in momento di vedere spuntar la gondola, che avevo mandato a levarvi.

*SAL.* Credo veramente che l'imaginazion vostra, piú che la nostra tardanza, abbia allungato il tempo; e per non lo prolungar piú, sará bene che, senza interporre altre parole, venghiamo al fatto, e mostriamo come la natura ha permesso (o sia che la cosa *in rei veritate* stia cosí, o pur per ischerzo e quasi per pigliarsi giuoco de' nostri ghiribizzi), ha, dico, permesso, che i movimenti, per ogni altro rispetto che per sodisfare al flusso e reflusso del mare, attribuiti gran tempo fa alla Terra, si trovino ora tanto aggiustatamente servire alla causa di quello, e come vicendevolmente il medesimo flusso e reflusso comparisca a confermare la terrestre mobilitá: gli indizii della quale sin ora si son presi dalle apparenze celesti, essendo che delle cose che accaggiono in Terra, nessuna era potente a stabilir piú questa che quella sentenza, sí come a lungo abbiamo giá esaminato, con mostrare che tutti gli accidenti terreni, per i quali comunemente si tiene la stabilitá della Terra e mobilitá del Sole e del firmamento, devono apparire a noi farsi sotto le medesime sembianze posta la mobilitá della Terra e fermezza di quelli; il solo elemento dell'acqua, come

quello che è vastissimo e che non è annesso e concatenato al globo terrestre, come sono tutte l'altre sue parti solide, anzi che per la sua fluidezza resta in parte *sui iuris* e libero, rimane, tra le cose sullunari, nel quale noi possiamo riconoscere qualche vestigio ed indizio di quel che faccia la Terra in quanto al moto o alla quiete. Io, doppo aver piú e piú volte meco medesimo esaminati gli effetti ed accidenti, parte veduti e parte intesi da altri, che ne i movimenti dell'acque si osservano, e piú lette e sentite le gran vanitá prodotte da molti per cause di tali accidenti, mi son quasi sentito non leggiermente tirare ad ammettere queste due conclusioni (fatti però i presupposti necessari): che quando il globo terrestre sia immobile, non si possa naturalmente fare il flusso e reflusso del mare; e che quando al medesimo globo si conferiscano i movimenti giá assegnatili, è necessario che il mare soggiaccia al flusso e reflusso, conforme a tutto quello che in esso viene osservato.

*SAGR.* La proposizione è grandissima, sí per se stessa, sí per quello ch'ella si tira in conseguenza; onde io tanto piú attentamente ne starò a sentire la dichiarazione e confermazione.

*SAL.* Perché nelle questioni naturali, delle quali questa, che abbiamo alle mani, ne è una, la cognizione de gli effetti è quella che ci conduce all'investigazione e ritrovamento delle cause, e senza quella il nostro sarebbe un camminare alla cieca, anzi piú incerto, poiché non sapremmo dove riuscir ci volessimo, che i ciechi almeno sanno dove e' vorrebber pervenire; però innanzi a tutte l'altre cose è necessaria la cognizione de gli effetti de' quali ricerchiamo le cagioni: de' quali effetti voi, Sig. Sagredo, e piú abbondantemente e piú sicuramente dovete esser informato che io non sono, come quello che, oltre all'esser nato e per lungo tempo dimorato in Venezia, dove i flussi e reflussi sono molto notabili per la

lor grandezza, avete ancora navigato in Soria, e, come ingegno svegliato e curioso, dovete aver fatte molte osservazioni; dove che a me, che solamente ho potuto osservare per qualche tempo, benché breve, quello che accade qui in quest'estremitá del golfo Adriatico e nel nostro mar di sotto, intorno alle spiagge del Tirreno, conviene di molte cose starmene alle relazioni di altri, le quali, essendo per lo piú non ben concordi, e per conseguenza assai incerte, confusione piú tosto che confermazione possono arrecare alle nostre specolazioni. Tuttavia da quelle che aviamo sicure, e che son anco le principali, parmi di poter pervenire al ritrovamento delle vere cause e primarie; non mi arrogando di potere addur tutte le ragioni proprie ed adequate di quelli effetti che mi giugnesser nuovi, e che in conseguenza io non potessi avervi pensato sopra. E quello che io son per dire, lo propongo solamente come una chiave che apra la porta di una strada non mai piú calpestata da altri, con ferma speranza che ingegni piú specolativi del mio siano per allargarsi e penetrar piú oltre assai di quello che avrò fatto io in questa mia prima scoperta: ed ancor che in altri mari, da noi remoti, possano accadere de gli accidenti che nel nostro Mediterraneo non accaggiono, non per questo resterá di esser vera la ragione e la causa ch'io produrrò, tuttavoltaché ella si verifichi e pienamente sodisfaccia a gli accidenti che seguono nel mar nostro; perché finalmente una sola ha da esser la vera e primaria causa de gli effetti che son del medesimo genere. Dirò dunque l'istoria de gli effetti ch'io so esser veri, e assegneronne la cagione da me creduta vera; e voi altri, Signori, ne produrrete de gli altri noti a voi, oltre a i miei, e poi faremo prova se la causa dá me addotta possa a quelli ancora sodisfare.

Dico dunque, tre esser i periodi che si osservano ne i flussi e reflussi dell'acque marine. Il primo e principale

è questo grande e notissimo, cioè il diurno, secondo il quale con intervalli di alcune ore l'acque si alzano e si abbassano; e questi intervalli sono per lo piú nel Mediterraneo di 6 in 6 ore in circa, cioè per 6 ore alzano e per altre 6 abbassano. Il secondo periodo è mestruo, e par che tragga origine dal moto della Luna; non che ella introduca altri movimenti, ma solamente altera la grandezza de i giá detti, con differenza notabile secondo che ella sará piena o scema o alla quadratura co 'l Sole. Il terzo periodo è annuo, e mostra depender dal Sole, alterando pur solamente i movimenti diurni, con rendergli, ne' tempi de' solstizii, diversi, quanto alla grandezza, da quel che sono ne gli equinozii.

Parleremo prima del periodo diurno, come quello che è il principale, e sopra 'l quale par che secondariamente esercitino loro azione la Luna e 'l Sole, con loro mestrue ed annue alterazioni. Tre diversitá si osservano in queste mutazioni orarie: imperocché in alcuni luoghi le acque si alzano ed abbassano, senza far moto progressivo; in altri, senza alzarsi né abbassarsi, si muovono or verso levante ed or ricorrono verso ponente; ed in altri variano l'altezze e variano il corso ancora, come accade qui in Venezia, dove l'acque entrando alzano, e nell'uscire abbassano: e questo fanno nell'estremitá delle lunghezze de i golfi che si distendono da occidente in oriente e terminano in ispiagge, sopra le quali l'acqua nell'alzarsi ha campo di potersi spargere; che quando il corso gli fusse intercetto da montagne o argini molto rilevati, quivi si alzerebbero ed abbasserebbero senza moto progressivo. Corrono poi e ricorrono, senza mutare altezza, nelle parti di mezzo, come accade notabilissimamente nel Faro di Messina tra Scilla e Cariddi, dove le correnti, per la strettezza del canale, sono velocissime; ma ne i mari piú aperti e intorno all'isole di mezo, come sono le Baleariche, la Corsica, la Sardigna, l'Elba, la Si-

cilia verso la parte di Affrica, Malta, Candia etc., le mutazioni di altezza sono piccolissime, ma ben notabili le correnti, e massime dove il mare tra l'isole, o tra esse e 'l continente, si restrigne.

Ora, questi soli effetti veraci e certi, quando altro non si vedesse, parmi che assai probabilmente persuadano, a chiunque voglia star dentro a i termini naturali, a conceder la mobilitá della Terra; imperocché ritener fermo il vaso del Mediterraneo, e far che l'acqua, che in esso si contiene, faccia questo che fa, supera la mia immaginazione, e forse quella di ogn'altro che oltre alla scorza s'internerá in tale specolazione.

*SIMPL.* Questi accidenti, Sig. Salviati, non cominciano adesso; sono antichissimi, e stati osservati da infiniti, e molti si sono ingegnati di renderne chi una e chi un'altra ragione; e non è molte miglia lontano di qui un gran Peripatetico, che ne adduce una causa nuovamente espiscata da certo testo di Aristotile, non bene avvertito da' suoi interpreti, dal qual testo ei raccoglie, la vera causa di questi movimenti non derivar d'altronde che dalle diverse profonditá de' mari: imperocché l'acque delle piú alte profonditá, essendo maggiori in copia, e per ciò piú gravi, discacciano l'acque de' minor fondi, le quali poi, sollevate, voglion descendere; e da questo continuo combattimento deriva il flusso e reflusso. Quelli poi che referiscon ciò alla Luna, son molti, dicendo che ella ha particolar dominio sopra l'acqua: ed ultimamente certo prelato ha pubblicato un trattatello, dove dice che la Luna, vagando per il cielo, attrae e solleva verso di sé un cumolo d'acqua, il quale la va continuamente seguitando, sí che il mare alto è sempre in quella parte che soggiace alla Luna; e perché quando essa è sotto l'orizonte, pur tuttavia ritorna l'alzamento, dice che non si può dir altro, per salvar tal effetto, se non che la Luna non solo ritiene in sé naturalmente questa facultá, ma

in questo caso ha possanza di conferirla a quel grado del zodiaco, che gli è opposto. Altri, come credo che sappiate, dicono pur che la Luna ha possanza, co 'l suo temperato calore, di rarefar l'acqua, la quale, rarefatta, viene a sollevarsi. Non ci è mancato anco chi...

*SAGR.* Di grazia, Sig. Simplicio, non ce ne riferite piú, ché non mi pare che metta conto di consumare il tempo nel referirle, né meno le parole per confutarle; e voi, quando ad alcuna di queste o simili leggerezze prestaste l'assenso, fareste torto al vostro giudizio, che pur lo conosciamo per molto purgato.

*SAL.* Io, che sono un poco piú flemmatico di voi, Sig. Sagredo, spenderò pur cinquanta parole in grazia del Sig. Simplicio, se forse egli stimasse, nelle cose da lui raccontate ritrovarsi qualche probabilitá. Dico per tanto: L'acque, Sig. Simplicio, che hanno piú alta la loro superficie esteriore, discacciano quelle che gli sono inferiori e piú basse; ma ciò non fanno giá le piú alte di profonditá; e le piú alte, scacciate che hanno le piú basse, in breve si quietano e si librano. Bisogna che questo vostro Peripatetico creda che tutti i laghi del mondo che stanno in quiete, e tutti i mari dove il flusso e reflusso è insensibile, abbiano i letti loro egualissimi; ed io era sí semplice, che mi persuadevo che, quando altro scandaglio non ci fusse, l'isole, che sopravanzano sopra l'acque, fussero assai manifesto indizio dell'inegualitá de i fondi. A quel prelato potreste dire che la Luna scorre ogni giorno sopra tutto 'l Mediterraneo, né però si sollevano le acque salvo che nelle sue estremitá orientali e qui a noi in Venezia. A quelli del calor temperato, potente a far rigonfiar l'acqua, dite che pongano il fuoco sotto di una caldaia piena d'acqua, e che vi tengan dentro la man destra sin che l'acqua per il caldo si sollevi un sol dito, e poi la cavino, e scrivano del rigonfiamento del mare; o dimandategli almeno che vi insegnino come fa la Luna a rarefar

certa parte dell'acque e non il rimanente, come dir queste qui di Venezia, e non quelle d'Ancona, di Napoli o di Genova. È forza dire che gl'ingegni poetici sieno di due spezie: alcuni, destri ed atti ad inventar le favole; ed altri, disposti ed accomodati a crederle.

*SIMPL.* Io non penso che alcuno creda le favole mentre che per tali le conosce: e delle opinioni intorno alle cagioni del flusso e reflusso, che son molte, perché so che di un effetto una sola è la cagione primaria e vera, intendo benissimo e son sicuro che una sola al piú potrebbe esser vera, ma tutto il resto so che son favolose e false; e forse anco la vera non è tra quelle che sin ora son state prodotte: anzi cosí credo esser veramente, perché gran cosa sarebbe che 'l vero potesse aver sí poco di luce, che nulla apparisse tra le tenebre di tanti falsi. Ma dirò bene, con quella libertá che tra noi è permessa, che l'introdurre il moto della Terra e farlo cagione del flusso e reflusso mi sembra sin ora un concetto non men favoloso di quanti altri io me n'abbia sentiti; e quando non mi fusser porte ragioni piú conformi alle cose naturali, senza veruna repugnanza passerei a credere, questo essere un effetto sopra naturale, e per ciò miracoloso e imperscrutabile da gl'intelletti umani, come infiniti altri ce ne sono, dependenti immediatamente dalla mano onnipotente di Dio.

*SAL.* Voi discorrete molto prudentemente, e conforme anco alla dottrina d'Aristotile, che sapete come nel principio delle sue Quistioni Meccaniche attribuisce a miracolo le cose delle quali le cagioni sono occulte: ma che la causa vera del flusso e reflusso sia delle impenetrabili, non credo che ne abbiate indizio maggiore che il vedere come, tra tutte quelle che sin qui sono state prodotte per vere cagioni, nessuna ve ne è con la quale, per qualunque artifizio si adoperi, si possa rappresentar da noi un simile effetto; attesoché né con lume di Luna o di Sole,

né con caldi temperati, né con diverse profonditá, mai non si fará artifiziosamente correre e ricorrere, alzarsi ed abbassarsi, in un luogo sí ed in altri no, l'acqua contenuta in un vaso immobile. Ma se co 'l far muovere il vaso, senza artifizio nessuno, anzi semplicissimamente, io vi posso rappresentar puntualmente tutte quelle mutazioni che si osservano nell'acque marine, perché volete voi ricusar questa cagione e ricorrere al miracolo?

*SIMPL.* Voglio ricorrere al miracolo se voi con altre cause naturali che co 'l moto de i vasi dell'acque marine non me ne rimovete, perché so che tali vasi non si muovono, essendo che tutto l'intero globo terrestre è naturalmente immobile.

*SAL.* Ma non credete voi che il globo terrestre potesse sopranaturalmente, cioè per l'assoluta potenza di Dio, farsi mobile?

*SIMPL.* E chi ne dubita?

*SAL.* Adunque, Sig. Simplicio, giá che per fare il flusso e reflusso del mare ci è bisogno d'introdurre il miracolo, facciamo miracolosamente muover la Terra, al moto della quale si muova poi naturalmente il mare: e questa operazione sará anco tanto piú semplice, e dirò naturale, tra le miracolose, quanto il far muovere in giro un globo, de' quali ne veggiamo tanti altri muoversi, è men difficile che 'l fare andar innanzi e in dietro, dove piú velocemente e dove meno, alzarsi ed abbassarsi, dove piú e dove meno e dove niente, una immensa mole d'acqua, e tutte queste diversitá farle nell'istesso vaso che la contiene; oltre che questi son molti miracoli diversi, e quello è un solo. Ed aggiugnete di piú, che 'l miracolo del far muover l'acqua se ne tira un altro in conseguenza, che è il ritener ferma la Terra contro a gli impulsi dell'acqua, potenti a farla vacillare or verso questa ed or verso quella parte, quando miracolosamente non venga ritenuta.

*SAGR.* Di grazia, Sig. Simplicio, sospendiam per un poco il nostro giudizio circa il sentenziar per vana la nuova opinione che ci vuol esplicare il Sig. Salviati, e non la mettiamo cosí presto in mazzo con le vecchie ridicolose: e quanto al miracolo, ricorriamovi parimente doppo che avremo sentito i discorsi contenuti dentro a i termini naturali; se ben, per dire il mio senso, a me si rappresentano miracolose tutte l'opere della natura e di Dio.

*SAL.* Ed io stimo il medesimo; né il dire che la cagion naturale del flusso e reflusso sia il movimento della Terra, toglie che questa sia operazion miracolosa. Ora, ripigliando il nostro ragionamento, replico e raffermo, esser sin ora ignoto come possa essere che l'acque contenute dentro al nostro seno Mediterraneo facciano quei movimenti che far se gli veggono, tuttavoltaché l'istesso seno e vaso contenente resti immobile; e quello che fa la difficultá, e rende questa materia inestricabile, sono le cose che dirò appresso, e che giornalmente si osservano. Però notate.

Siamo qui in Venezia, dove ora sono l'acque basse, ed il mar quieto e l'aria tranquilla: comincia l'acqua ad alzarsi, ed in termine di 5 o 6 ore ricresce dieci palmi e piú: tale alzamento non è fatto dalla prima acqua, che si sia rarefatta, ma è fatto per acqua nuovamente venutaci, acqua della medesima sorte che era la prima, della medesima salsedine, della medesima densitá, del medesimo peso: i navilii, Sig. Simplicio, vi galleggiano come nella prima, senza demergersi un capello di piú; un barile di questa seconda non pesa un sol grano piú né meno che altrettanta quantitá dell'altra; ritiene la medesima freddezza, non punto alterata: è in somma acqua nuovamente e visibilmente entrata per i tagli e bocche del Lio. Trovatemi ora voi come e donde ell'è qua venuta. Son forse qui intorno voragini o meati nel fondo del mare, per le quali la Terra attragga e rinfonda

l'acqua, respirando quasi immensa e smisurata balena? Ma se questo è, come nello spazio di 6 ore non si alza l'acqua parimente in Ancona, in Ragugia, in Corfú, dove il ricrescimento è piccolissimo e forse inosservabile? chi ritroverá modo di infondere nuova acqua in un vaso immobile, e far che solamente in una determinata parte di esso ella si alzi ed altrove no? Direte forse, questa nuova acqua venirgli prestata dall'Oceano, porgendogliela per lo stretto di Gibelterra? questo non torrá le difficoltá giá dette, ed arrecheranne delle maggiori. E prima, ditemi qual deva essere il corso di quell'acqua, che, entrando per lo stretto, si conduca in 6 ore sino all'estreme spiagge del Mediterraneo, in distanza di due e tremila miglia, e che il medesimo spazio ripassi in altrettanto tempo nel suo ritorno? che faranno i navilii sparsi pe 'l mare? che quelli che fussero nello stretto, in un precipizio continuo di un'immensa copia di acque, che, entrando per un canale largo non piú di 8 miglia, abbia a dare il transito a tant'acqua che in 6 ore allaghi uno spazio di centinaia di miglia per larghezza e migliaia per lunghezza? qual tigre, qual falcone, corse o volò mai con tanta velocitá? con velocitá, dico da far 400 e piú miglia per ora. Sono (né si nega) le correnti per la lunghezza del Golfo, ma cosí lente che i vasselli da remi le superano, se ben non senza scapito del loro viaggiare. In oltre, se quest'acqua viene per lo stretto, resta pur l'altra difficoltá, cioè come si conduca ad alzar qui tanto, in parti cosí remote, senza prima alzar per simile o maggiore altezza nelle parti piú propinque. In somma non credo che né ostinazione né sottigliezza d'ingegno possa ritrovar mai ripiego a queste difficoltá, né in conseguenza sostener contro di esse la stabilitá della Terra, contenendosi dentro a i termini naturali.

*SAGR.* Di questo resto io sin ora benissimo capace, e sto con aviditá attendendo di sentire in qual modo

queste maraviglie possono seguire senza intoppo da i moti giá assegnati alla Terra.

*SAL.* Come questi effetti abbiano a venire in conseguenza de i movimenti che naturalmente convengano alla Terra, è necessario che non solamente non trovino repugnanza o intoppo, ma che seguano facilmente, e non solo che seguano con facilitá, ma con necessitá, sí che impossibil sia il succedere in altra maniera; ché tale è la proprietá e condizione delle cose naturali e vere. Stabilita dunque l'impossibilitá del poter render ragione de i movimenti che si scorgono nell'acque, ed insieme mantenere l'immobilitá del vaso che le contiene, passiamo a vedere se la mobilitá del contenente possa ella produrre l'effetto condizionato nella maniera che si osserva seguire.

Due sorte di movimenti posson conferirsi ad un vaso, per li quali l'acqua, che in esso fusse contenuta, acquistasse facultá di scorrere in esso or verso l'una or verso l'altra estremitá, e quivi ora alzarsi ed ora abbassarsi. Il primo sarebbe quando or l'una or l'altra di esse estremitá si abbassasse, perché allora l'acqua, scorrendo verso la parte inclinata, vicendevolmente ora in questa ed ora in quella s'alzerebbe ed abbasserebbe. Ma perché questo alzarsi ed abbassarsi non è altro che discostarsi ed avvicinarsi al centro della Terra, tal sorta di movimento non può attribuirsi alle concavitá della medesima Terra, che sono i vasi contenenti l'acque, le parti de' quali vasi, per qualunque moto che si attribuisse al globo terrestre, né si possono avvicinare né allontanare dal centro di quello. L'altra sorta di movimento è quando il vaso si muovesse (senza punto inclinarsi) di moto progressivo, non uniforme, ma che cangiasse velocitá, con accelerarsi talvolta ed altra volta ritardarsi: dalla qual difformitá seguirebbe che l'acqua, contenuta sí nel vaso, ma non fissamente annessa, come l'altre sue parti solide, anzi, per la sua fluidezza, quasi separata e libera e non ob-

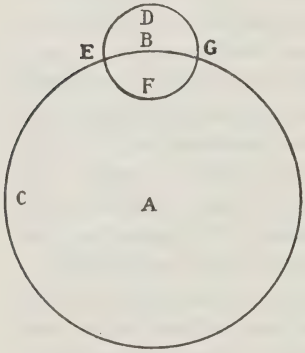
bligata a secondar tutte le mutazioni del suo continente, nel ritardarsi il vaso, ella, ritenendo parte dell'impeto giá concepito, scorrerebbe verso la parte precedente, dove di necessitá verrebbe ad alzarsi; ed all'incontro, quando sopraggiugnesse al vaso nuova velocitá, ella, con ritener parte della sua tarditá, restando alquanto indietro, prima che abituarsi al nuovo impeto resterebbe verso la parte susseguente, dove alquanto verrebbe ad alzarsi: i quali effetti possiamo piú apertamente dichiarare e manifestare al senso con l'esempio di una di queste barche le quali continuamente vengono da Lizzafusina, piene d'acqua dolce per uso della cittá. Figuriamoci dunque una tal barca venirsene con mediocre velocitá per la Laguna, portando placidamente l'acqua della quale ella sia piena, ma che poi, o per dare in secco o per altro impedimento che le sia opposto, venga notabilmente ritardata; non perciò l'acqua contenuta perderá, al pari della barca, l'impeto giá concepito, ma, conservandoselo, scorrerá avanti verso la prua, dove notabilmente si alzerá, abbassandosi dalla poppa: ma se, per l'opposito, all'istessa barca nel mezo del suo placido corso verrá con notabile agumento aggiunta nuova velocitá, l'acqua contenuta, prima di abituarsene, restando nella sua lentezza, rimarrá indietro, cioè verso la poppa, dove in conseguenza si solleverá, abbassandosi dalla prua. Questo effetto è indubitato e chiaro, e puossi a tutte l'ore esperimentare; nel quale voglio che notiamo per adesso tre particolari. Il primo è, che per fare alzar l'acqua in una dell'estremitá del vaso, non ci è bisogno di nuova acqua, né che ella vi corra partendosi dall'altra estremitá. Il secondo è, che l'acqua di mezo non si alza né abbassa notabilmente, se giá il corso della barca non fusse velocissimo, e l'urto o altro ritegno che la ritenesse, gagliardissimo e repentino, nel qual caso potrebbe anco tutta l'acqua non pure scorrer avanti, ma per la maggior parte

saltar fuor della barca; e l'istesso anco farebbe quando, mentre ella lentamente camminasse, improvvisamente gli sopraggiugnesse un impeto violentissimo: ma quando ad un suo moto quieto sopraggiunga mediocre ritardamento o incitazione, le parti di mezo (come ho detto) inosservabilmente si alzano e si abbassano; e le altre parti, secondo che son piú vicine al mezo, meno si alzano, e piú le piú lontane. Il terzo è, che dove le parti intorno al mezo poca mutazione fanno nell'alzarsi ed abbassarsi rispetto all'acque delle parti estreme, all'incontro scorron molto innanzi e in dietro, in comparazion dell'estreme. Ora, Signori miei, quello che fa la barca rispetto all'acqua contenuta da essa, e quello che fa l'acqua contenuta rispetto alla barca, sua contenente, è l'istesso a capello che quel che fa il vaso Mediterraneo rispetto l'acque da esso contenute, e che fanno l'acque contenute rispetto al vaso Mediterraneo, lor contenente. Séguita ora che dimostriamo, come ed in qual maniera sia vero che il Mediterraneo e tutti gli altri seni, ed in somma tutte le parti della Terra, si muovano di moto notabilmente difforme, benché movimento nessuno che regolare ed uniforme non sia, venga a tutto l'istesso globo assegnato.

*SIMPL.* Questo, nel primo aspetto, a me che non sono né matematico né astronomo, ha sembianza di un gran paradosso; e quando sia vero che, sendo il movimento del tutto regolare, quel delle parti, restando sempre congiunte al suo tutto, possa essere irregolare, il paradosso distruggerá l'assioma che afferma, *eandem esse rationem totius et partium.*

*SAL.* Io dimostrerò il mio paradosso, ed a voi, Sig. Simplicio, lascerò il carico di difender l'assioma da esso, o di mettergli daccordo; e la mia dimostrazione sará breve e facilissima, dependente dalle cose lungamente trattate ne i nostri passati ragionamenti, senza indur né pure una minima sillaba in grazia del flusso e reflusso.

Due aviamo detto essere i moti attribuiti al globo terrestre: il primo, annuo, fatto dal suo centro per la circonferenza dell'orbe magno sotto l'ecclittica secondo l'ordine de' segni, cioè da occidente verso oriente; l'altro, fatto dall'istesso globo, rivolgendosi intorno al proprio centro in ventiquattr'ore, e questo parimente da occidente verso oriente, benché circa un asse alquanto inclinato e non equidistante a quello della conversione annua. Dalla composizione di questi due movimenti, ciascheduno per sé stesso uniforme, dico resultare un moto difforme nelle parti della Terra: il che, acciò piú facilmente s'intenda, dichiarerò facendone la figura. E prima, intorno al centro A descriverò la circonferenza dell'orbe magno B C, nella quale preso qualsivoglia punto B, circa esso, come centro, descriveremo questo minor cerchio D E F G, rappresentante il globo terrestre; il quale intenderemo discorrer per tutta la circonferenza dell'orbe magno co 'l suo centro B da ponente verso levante, cioè dalla parte B verso C: ed oltre a ciò intenderemo il globo terrestre volgersi intorno al proprio centro B, pur da ponente verso levante, cioè secondo la successione de i punti D, E, F, G, nello spazio di ventiquattr'ore. Ma qui doviamo attentamente notare, come rigirandosi un cerchio intorno al proprio centro, qualsivoglia parte di esso convien muoversi in diversi tempi di moti contrarii: il che è manifesto considerando che mentre le parti della circonferenza intorno al punto D si muovono verso la sinistra, cioè verso E, le opposte, che sono intorno all'F, acquistano verso la destra, cioè verso G, talché quando



le parti D saranno in F, il moto loro sará contrario a quello che era prima, quando era in D; in oltre, nell'istesso tempo che le parti E descendono, per cosí dire, verso F, le G ascendono verso D. Stante dunque tal contrarietá di moti nelle parti della superficie terrestre, mentre che ella si rigira intorno al proprio centro, è forza che, nell'accoppiar questo moto diurno con l'altro annuo, risulti un moto assoluto per le parti di essa superficie terrestre ora accelerato assai ed ora altrettanto ritardato: il che è manifesto considerando prima la parte intorno a D, il cui moto assoluto sará velocissimo, come quello che nasce da due moti fatti verso la medesima banda, cioè verso la sinistra; il primo de' quali è parte del moto annuo, comune a tutte le parti del globo, l'altro è dell'istesso punto D, portato pur verso la sinistra dalla vertigine diurna; talché in questo caso il moto diurno accresce ed accelera il moto annuo; l'opposito di che accade alla parte opposta F, la quale, mentre dal comune moto annuo è portata, insieme con tutto il globo, verso la sinistra, vien dalla conversion diurna portata ancor verso la destra; talché il moto diurno viene a detrarre all'annuo, per lo che il movimento assoluto, resultante dal componimento di amendue, ne riman ritardato assai: intorno poi a i punti E, G il moto assoluto viene a restare come eguale al semplice annuo, avvenga che il diurno niente o poco gli accresce o gli detrae, per non tendere né a sinistra né a destra, ma in giú ed in su. Concludiamo per tanto, che sí come è vero che il moto di tutto il globo e di ciascuna delle sue parti sarebbe equabile ed uniforme quando elle si movessero d'un moto solo, o fusse il semplice annuo o fusse il solo diurno, cosí è necessario che, mescolandosi tali due moti insieme, ne risultino per le parti di esso globo movimenti difformi, ora accelerati ed ora ritardati, mediante gli additamenti o suttrazioni della conversion diurna alla circolazione

annua. Onde se è vero (come è verissimo, e l'esperienza ne dimostra) che l'accelerazione e ritardamento del moto del vaso faccia correre e ricorrere nella sua lunghezza, alzarsi ed abbassarsi nelle sue estremitá, l'acqua da esso contenuta, chi vorrá por difficultá nel concedere che tale effetto possa, anzi pur debba di necessitá, accadere all'acque marine, contenute dentro a i vasi loro, soggetti a cotali alterazioni, e massime in quelli che per lunghezza si distendono da ponente verso levante, che è il verso per il quale si fa il movimento di essi vasi? Or questa sia la potissima e primaria causa del flusso e reflusso, senza la quale nulla seguirebbe di tale effetto. Ma perché multiplici e varii sono gli accidenti particolari che in diversi luoghi e tempi si osservano, i quali è forza che da altre diverse cause concomitanti dependano, se ben tutte devono aver connessione con la primaria, però fa di mestiero andar proponendo ed esaminando i diversi accidenti che di tali diversi effetti possano esser cagioni.

Il primo de' quali è, che qualunque volta l'acqua, mercé d'un notabile ritardamento o accelerazione di moto del vaso suo contenente, avrá acquistata cagione di scorrere verso questa o quella estremitá, e si sará alzata nell'una ed abbassata nell'altra, non però resterá in tale stato, quando ben cessasse la cagion primaria, ma, in virtú del proprio peso e naturale inclinazione di livellarsi e librarsi, tornerá per se stessa con velocitá in dietro; e, come grave e fluida, non solo si moverá verso l'equilibrio, ma, promossa dal proprio impeto, lo trapasserá, alzandosi nella parte dove prima era piú bassa; né qui ancora si fermerá, ma di nuovo ritornando in dietro, con piú reiterate reciprocazioni di scorrimenti ci dará segno come ella non vuole da una concepita velocitá di moto ridursi subito alla privazion di quello ed allo stato di quiete, ma successivamente ci si vuole, mancando a poco a poco, lentamente ridurre: in quel modo appunto

che vediamo alcun peso pendente da una corda, doppo essere stato una volta rimosso dal suo stato di quiete, cioè dal perpendicolo, per se medesimo ricondurvisi e quietarvisi, ma non prima che molte volte l'avrá di qua e di lá, con sue vicendevoli corse e ricorse, trapassato.

Il secondo accidente da notarsi è, che le pur ora dichiarate reciprocazioni di movimento vengon fatte e replicate con maggiore o minor frequenza, cioè sotto piú brevi o piú lunghi tempi, secondo le diverse lunghezze de' vasi contenenti l'acque; sí che negli spazii piú brevi le reciprocazioni son piú frequenti, e piú rare ne' piú lunghi: come appunto nel medesimo esempio de' corpi pendoli si veggono le reciprocazioni di quelli che sono appesi a piú lunghe corde esser men frequenti che quelle de i pendenti da fili piú corti.

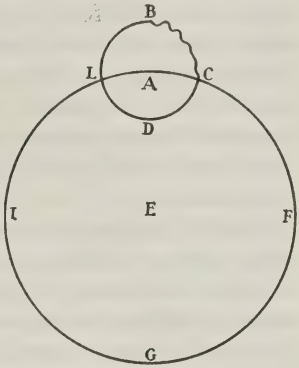
E qui, per il terzo notabile, vien da sapersi, che non solamente la maggiore o minor lunghezza del vaso è cagione di far che l'acqua sotto diversi tempi faccia le sue reciprocazioni, ma la maggiore o minor profonditá opera l'istesso; ed accade che dell'acque contenute in ricetti di eguali lunghezze, ma di diseguali profonditá, quella che sará piú profonda faccia le sue librazioni sotto tempi piú brevi, e men frequenti siano le reciprocazioni dell'acque men profonde.

Quarto, vengon degni d'esser notati e diligentemente osservati due effetti che fa l'acqua in tali suoi libramenti. L'uno è l'alzarsi ed abbassarsi alternatamente verso questa e quella estremitá; l'altro è il muoversi e scorrere, per cosí dire orizontalmente, innanzi e in dietro: li quali due moti differenti differentemente riseggono in diverse parti dell'acqua. Imperocché le sue parti estreme son quelle che sommamente si alzano e si abbassano; quelle di mezo niente assolutamente si muovon in su o in giú; dell'altre, di grado in grado quelle che son piú vicine a gli estremi si alzano ed abbassano proporziona-

tamente piú delle piú remote: ma, per l'opposito, dell'altro movimento progressivo innanzi e 'n dietro assai si muovono, andando e ritornando, le parti di mezo, e nulla acquistano l'acque che si trovano nell'ultime estremitá, se non se in quanto nell'alzarsi elleno superassero gli argini e traboccassero fuor del suo primo alveo e ricetto; ma dove è l'intoppo de gli argini che le raffrenano, solamente si alzano e si abbassano; né però restan l'acque di mezo di scorrer innanzi e indietro, il che fanno anco proporzionatamente l'altre parti, scorrendo piú o meno secondo che si trovan locate piú remote o vicine al mezo.

Il quinto particolare accidente dovrá tanto piú attentamente esser considerato, quanto che a noi è impossibile il rappresentarne con esperienza e pratica il suo effetto; e l'accidente è questo. Ne i vasi fatti da noi per arte, e mossi, come le soprannominate barche, or piú ed or meno velocemente, l'accelerazione e ritardamento vien sempre partecipato nell'istesso modo da tutto il vaso e da ciascheduna sua parte: sí che, mentre, v. g., la barca si raffrena dal moto, non piú si ritarda la parte precedente che la susseguente, ma egualmente tutte partecipano del medesimo ritardamento; e l'istesso avviene dell'eccelerazione, cioè che, contribuendo alla barca nuova causa di maggior velocitá, nell'istesso modo si accelera la prora e la poppa. Ma ne' vasi immensi, quali sono i letti lunghissimi de' mari, benché essi ancora altro non siano che alcune cavitá fatte nella soliditá del globo terrestre, tuttavia mirabilmente avviene che gli estremi di quelli non unitamente, egualmente e ne gl'istessi momenti di tempo, accreschino e scemino il lor moto; ma accade che quando l'una delle sue estremitá si trova avere, in virtú del componimento de i due moti diurno ed annuo, ritardata grandemente la sua velocitá, l'altra estremitá si ritrovi ancora affetta e congiunta con moto

velocissimo: il che, per piú facile intelligenza, dichiareremo ripigliando la figura pur ora disegnata. Nella quale se intenderemo un tratto di mare esser lungo, v. g., una quarta, qual è l'arco B C, perché le parti B sono, come di sopra si dichiarò, in moto velocissimo, per l'unione de' due movimenti diurno ed annuo verso la medesima banda, ma la parte C allora si ritrova in moto ritardato, come quello che è privo della progressione dependente dal moto diurno: se intenderemo, dico, un seno di mare lungo quant'è l'arco B C, giá vedremo come gli estremi suoi si muovono nell'istesso tempo con molta disegualitá. E sommamente differenti sarebbero le velocitá d'un tratto di mare lungo mezo cerchio e posto nello stato dell'arco B C D, avvengaché l'estremitá B si troverebbe in moto velocissimo, l'altra D sarebbe in moto tardissimo, e le parti di mezo verso C sarebbero in moto mediocre: e secondo che essi tratti di mare saranno piú brevi, participeranno meno di questo stravagante accidente, di ritrovarsi in alcune ore del giorno con le parti loro diversamente affette da velocitá e tarditá di moto. Sí che se, come nel primo caso, veggiamo per esperienza l'accelerazione e 'l ritardamento, benché participanti egualmente da tutte le parti del vaso contenente, esser pur cagione all'acqua contenuta di scorrer innanzi e 'n dietro, che dovremo stimare che accader debba in un vaso cosí mirabilmente disposto, che molto disegualmente venga contribuita alle sue parti ritardanza di moto ed accelerazione? Certo che noi dir non possiamo altro, se non che maggiore e piú maravi-



gliosa cagione di commozioni nell'acqua, e piú strane, ritrovar si debbano. E benché impossibil possa parer a molti che in machine e vasi artifiziali noi possiamo esperimentare gli effetti di un tale accidente, nulla dimeno non è però del tutto impossibile; ed io ho la costruzione d'una machina, nella quale particolarmente si può scorgere l'effetto di queste meravigliose composizioni di movimenti. Ma per quanto appartiene alla presente materia, basta quello che sin qui potete aver compreso con l'immaginazione.

*SAGR.* Io, per la parte mia, molto ben capisco, questo meraviglioso accidente doversi necessariamente ritrovare ne i seni de i mari, e massime in quelli che per gran distanze si distendono da occidente in oriente, cioè secondo il corso de i movimenti del globo terrestre; e come che ei sia in certo modo inescogitabile e senza esempio tra i movimenti possibili a farsi da noi, cosí non mi è difficile a credere che da esso possano derivar effetti non imitabili con nostre artificiali esperienze.

*SAL.* Dichiarate queste cose, è tempo che venghiamo a esaminare i particolari accidenti, e loro diversitá, che ne' flussi e reflussi dell'acque per esperienza si osservano. E prima, non dovremo aver difficultá nell'intendere, onde accaggia che ne i laghi, stagni, ed anco ne i mari piccoli, non sia notabil flusso e reflusso: il che ha due concludentissime ragioni. L'una è, che, per la brevitá del vaso, nell'acquistare egli in diverse ore del giorno diversi gradi di velocitá, con poca differenza vengano acquistati da tutte le sue parti; ma tanto le precedenti quanto le susseguenti, cioè l'orientali e l'occidentali, quasi nell'istesso modo si accelerano e si ritardano; facendosi, di piú, tale alterazione a poco a poco, e non con l'opporre un repentino intoppo e ritardamento o una subitanea e grande accelerazione al movimento del vaso contenente, ed esso e tutte le sue parti vengon lentamente

ed egualmente impressionandosi de i medesimi gradi di velocitá: dalla quale uniformitá ne séguita che anco l'acqua contenuta, con poca contumacia e renitenza riceva le medesime impressioni, e per conseguenza molto oscuramente dia segno d'alzarsi o abbassarsi, scorrendo verso questa o verso l'altra estremitá; il quale effetto si vede ancora manifestamente ne' piccoli vasi artifiziali, ne i quali l'acqua contenuta si va impressionando de gl'istessi gradi di velocitá, tuttavoltaché l'accelerazione o ritardamento si faccia con lenta ed uniforme proporzione. Ma ne i seni de i mari che per grande spazio si distendono da levante a ponente, assai piú notabile e difforme è l'accelerazione o 'l ritardamento, mentre una delle sue estremitá si troverá in un moto assai ritardato, e l'altra sará ancora di moto velocissimo. La seconda causa è la reciproca librazion dell'acqua, proveniente dall'impeto che ella pure avesse concepito dal moto del suo continente, la qual librazione ha, come si è notato, le sue vibrazioni molto frequenti ne i vasi piccoli: dal che ne risulta, che risedendo ne i movimenti terrestri cagione di contribuire all'acque movimento solo di dodici in dodici ore, poi che una volta sola il giorno sommamente si ritarda e sommamente si accelera il movimento de i vasi contenenti, nientedimeno l'altra seconda cagione, dependente dalla gravitá dell'acqua, che cerca ridursi all'equilibrio, e, secondo la brevitá del vaso, ha le sue reciprocazioni o di un'ora o di due o di tre etc., questa mescolandosi con la prima, che anco per sé ne i vasi piccoli resta piccolissima, la vien del tutto a render insensibile; imperocché, non si essendo ancora finita di imprimer la commozione procedente dalla cagion primaria, che ha i periodi di 12 ore, sopravvien, contrariando, l'altra secondaria, dependente dal proprio peso dell'acqua, la quale, secondo la cortezza e profonditá del vaso, ha il tempo delle sue vibrazioni di 1, 2, 3 o 4 ore, etc., e, contrariando alla prima, la per-

turba e rimuove, senza lasciarla giugnere al sommo né al mezo del suo movimento. E da tal contrapposizione resta annichilata in tutto, o molto oscurata, l'evidenza del flusso e reflusso. Lascio stare l'alterazion continua dell'aria, la quale, inquietando l'acqua, non ci lascerebbe venire in certezza d'un piccolissimo ricrescimento o abbassamento di mezo dito o di minor quantitá, che potesse realmente risedere ne i seni e ricetti di acque non piú lunghi di un grado o due.

Vengo, nel secondo luogo, a sciorre il dubbio, come, non risedendo nel primario principio cagione di commuover l'acque se non di 12 in 12 ore, cioè una volta per la somma velocitá di moto e l'altra per la massima tarditá, nulladimeno apparisce comunemente il periodo de i flussi e reflussi esser di sei in sei ore. Al che si risponde che tale determinazione non si può in verun modo avere dalla cagion primaria solamente, ma vi bisogna inserire le secondarie, cioè la lunghezza maggiore o minore de i vasi, e la maggiore o minor profonditá dell'acque in essi contenute: le quali cagioni, se ben non hanno azione veruna ne i movimenti dell'acque, essendo tale azione della sola cagion primaria, senza la quale nulla seguirebbe de' flussi e reflussi, tuttavia l'hanno principalissima nel terminar i tempi delle reciprocazioni, e cosí potente, che la cagion primaria convien che gli resti soggetta. Non è dunque il periodo delle 6 ore piú proprio o naturale di quelli d'altri intervalli di tempi, ma ben forse il piú osservato, per esser quello che compete al nostro Mediterraneo, che solo per lunghi secoli fu praticabile; ancor che né tal periodo si osserva in tutte le sue parti, atteso che in alcuni luoghi piú ristretti, qual è l'Ellesponto e l'Egeo, i periodi son assai piú brevi, ed anco tra di loro molto differenti; per la qual varietá e sue cagioni, incomprensibili ad Aristotile, dicono alcuni che, dopo l'averla egli lungamente osservata sopra alcuni scogli di Negro-

ponte, tratto dalla disperazione si precipitasse in mare e spontaneamente s'annegasse.

Avremo, nel terzo luogo, molto spedita la ragione, onde avvenga che alcun mare, benché lunghissimo, qual è il Mar Rosso, nulladimeno è quasi del tutto esente da i flussi e reflussi. La qual cosa accade, perché la sua lunghezza non si distende dall'oriente verso l'occidente, anzi traversa da sirocco verso maestro: ma essendo i movimenti della Terra da occidente in oriente, gli impulsi dell'acque vanno sempre a ferire ne i meridiani, e non si muovono di parallelo in parallelo; onde ne i mari che traversalmente si distendono verso i poli, e che per l'altro verso sono angusti, non resta cagione di flussi e reflussi se non per la participazione di altro mare co 'l quale comunicassero, che fusse soggetto a movimenti grandi.

Intenderemo, nel quarto luogo, molto facilmente la ragione, perché i flussi e reflussi siano massimi, quanto all'alzarsi ed abbassarsi le acque, ne gli estremi de' golfi, e minimi nelle parti di mezo: come la quotidiana esperienza ne mostra qui in Venezia, posta nell'estremitá dell'Adriatico, dove comunemente tal diversitá importa 5 o 6 piedi; ma ne i luoghi del Mediterraneo distanti da gli estremi tal mutazione è piccolissima, come nell'isole di Corsica e Sardigna e nelle spiaggie di Roma e di Livorno, dove non passa mezo piede. Intenderemo anco come, all'incontro, dove gli alzamenti ed abbassamenti son piccoli, i corsi ed i ricorsi son grandi. Agevol cosa, dico, è l'intender la cagion di questi accidenti, poiché di essi ne aviamo riscontri manifesti in ogni sorte di vasi artifizialmente da noi fabbricati, ne i quali i medesimi effetti si veggono naturalmente seguire dal muovergli noi con movimento difforme, cioè ora accelerato ed ora ritardato.

In oltre, considerando, nel quinto luogo, come la medesima quantitá d'acqua, mossa, benché lentamente, per

un alveo spazioso, nel dover poi passare per luogo ristretto, per necessitá scorre con impeto grande, non avremo difficultá d'intendere la causa delle gran correnti che si fanno nello stretto canale che separa la Calabria dalla Sicilia; poiché tutta l'acqua che dall'ampiezza dell'isola e dal golfo Jonico vien sostenuta nella parte del mare orientale, benché in quello per la sua ampiezza lentamente descenda verso occidente, tuttavia nel ristrignersi nel bosforo tra Scilla e Cariddi rapidamente cala e fa grandissima agitazione: simile alla quale, e molto maggiore, s'intende esser tra l'Affrica e la grand'isola di S. Lorenzo, mentre le acque de i due vasti mari Indico ed Etiopico, che la mettono in mezo, devono, scorrendo, ristrignersi in minor canale, tra essa e la costa d'Etiopia. Grandissime conviene che sieno le correnti nello Stretto di Magalianes, che comunica gli oceani vastissimi Etiopico e del Sur.

Séguita adesso, nel 6° luogo, che per render ragion di alcuni reconditi ed inopinabili accidenti che in questa materia si osservano, andiamo facendo un'altra importante considerazione sopra le due principali cagioni de i flussi e reflussi, componendole poi e mescolandole insieme. La prima e piú semplice delle quali è (come piú volte si è detto) la determinata accelerazione e ritardamento delle parti della Terra, dalla quale arebbon l'acque un determinato periodo di scorrere verso levante e ritornar verso ponente dentro al tempo di ventiquattr'ore. L'altra è quella che depende dalla propria gravitá dell'acqua, che, commossa una volta dalla causa primaria, cerca poi di ridursi all'equilibrio con iterate reciprocacazioni, le quali non sono determinate da un tempo solo e prefisso, ma hanno tante diversitá di tempi quante sono le diverse lunghezze e profonditá de i ricetti e seni de i mari; e per quanto depende da questo secondo principio, scorrerebbero e ritornerebbero altre in un'ora,

altre in 2, in 4, in 6, in 8, in 10 etc. Ora, se noi cominceremo a congiugner la cagion primaria, che ha stabilmente il suo periodo di 12 in 12 ore, con alcuna delle secondarie che avesse il suo periodo, v. g., di 5 in 5, accaderá che in alcuni tempi la cagion primaria e la secondaria si accordino a far gli impulsi amendue verso la medesima parte, ed in questo congiugnimento, e per cosí dire unanime cospirazione, i flussi saranno grandi: in altri tempi accadendo che l'impulso primario venga in un certo modo a contrariare a quello che porterebbe il periodo secondario, ed in cotal raffronto togliendo l'uno de' principii quello che l'altro ne darebbe, si debiliteranno i moti dell'acque, e ridurrassi il mare in uno stato assai quieto e quasi immobile: ed altre volte, secondo che i due medesimi principii né del tutto si contrarieranno né del tutto andranno uniformi, si faranno altre mutazioni circa l'accrescimento e diminuzion de' flussi e reflussi. Può anco accadere che due mari assai grandi e comunicanti per qualche angusto canale s'incontrino ad aver, mediante la mistione de i due principii di moto, l'uno causa di flusso nel tempo che l'altro abbia causa di movimento contrario; nel qual caso nel canale dove essi mari comunicano, si fanno agitazioni straordinarie, con movimenti opposti e vortici e bollimenti pericolosissimi, de i quali se ne hanno continue relazioni ed esperienze in fatto. Da tali discordi movimenti, dependenti non solamente dalle diverse positure e lunghezze, ma grandemente ancora dalle diverse profonditá de i mari comunicanti, nasceranno in alcuni tempi varie commozioni nell'acque, sregolate ed inosservabili, le ragioni delle quali hanno assai perturbato e tuttavia perturbano i marinari, mentre le incontrano senza vedere che né impeto di venti o altra grave alterazion dell'aria ne possa esser cagione. Della qual perturbazion d'aria debbiamo in altri accidenti far gran conto, e prenderla come terza

cagione ed accidentaria, potente a grandemente alterare l'osservazione de gli effetti dependenti dalle primarie e piú essenziali cagioni. E non è dubbio che continuando a soffiar venti impetuosi, per esempio, da levante, sosterranno l'acque, proibendoli il reflusso, onde, sopraggiugnendo all'ore determinate la seconda replica, e poi la terza, del flusso, rigonfieranno molto; e cosí, sostenute per alcuni giorni dalla forza del vento, si alzano piú del solito, facendo straordinarie inondazioni.

Dobbiamo ancora (e sará come il settimo problema) avere avvertenza d'un'altra cagione di movimento, dependente dalla copia grande dell'acque de i fiumi che vanno a scaricarsi ne' mari non molto vasti: dove ne i canali o bosfori che con tali mari comunicano, l'acqua si vede scorrer sempre per l'istesso verso, come accade nel Bosforo Tracio sotto Costantinopoli, dove l'acqua scorre sempre dal Mar Negro verso la Propontide. Imperocché in esso Mar Negro, per la sua brevitá, di poca efficacia sono le cause principali del flusso e reflusso; ma all'incontro, scaricandosi in esso grandissimi fiumi, nel dover passare e sgorgar tanto profluvio d'acque per lo stretto, quivi il corso è assai notabile e sempre verso mezo giorno. Dove, di piú, deviamo avvertire che tale stretto e canale, benché assai angusto, non è sottoposto alle perturbazioni come lo stretto di Scilla e Cariddi: imperocché quello ha il Mar Negro sopra verso tramontana, e la Propontide e l'Egeo co 'l Mediterraneo postogli, benché per lungo tratto, verso mezogiorno; ma giá, come abbiamo notato, i mari quanto si voglino lunghi da tramontana verso mezogiorno non soggiacciono a i flussi e reflussi: ma perché lo stretto di Sicilia è traposto tra le parti del Mediterraneo distese per gran distanze da ponente a levante, cioè secondo la corrente de' flussi e reflussi, però in questo le agitazioni son molto grandi: e maggiori sarebbero tra le Colonne, quando lo stretto

di Gibilterra s'aprisse meno; e grandissime riferiscono esser quelle dello stretto di Magalianes.

Questo è quanto per ora mi sovviene di poter dirvi intorno alle cause di questo primo periodo diurno del flusso e reflusso e suoi varii accidenti, dove se hanno da propor cosa alcuna, potranno farlo, per passar poi a gli altri due periodi, mestruo ed annuo.

*SIMPL.* Non mi par che si possa negare che il discorso fatto da voi proceda molto probabilmente, argumentando, come noi dichiamo, *ex suppositione,* cioè posto che la Terra si muova de i due movimenti attribuitigli dal Copernico: ma quando si escludano tali movimenti, il tutto resta vano ed invalido; l'esclusion poi di tale ipotesi ci viene dall'istesso vostro discorso assai manifestamente additata. Voi con la supposizion de i due movimenti terrestri rendete ragione del flusso e reflusso, ed all'incontro, circolarmente discorrendo, dal flusso e reflusso traete l'indizio e la confermazione di quei medesimi movimenti: e passando a piú specifico discorso, dite che l'acqua per esser corpo fluido, e non tenacemente annesso alla Terra, non è costretta ad ubbidir puntualmente ad ogni suo movimento, dal che inducete poi il suo flusso e reflusso. Io su le vostre stesse pedate arguisco in contrario, e dico: L'aria è assai piú tenue e fluida dell'acqua, e meno annessa alla superficie terrena, alla quale l'acqua, se non per altro per la sua gravitá, co 'l premergli sopra assai piú che l'aria leggierissima, aderisce; adunque molto meno dovrebbe l'aria secondar i movimenti della Terra; e però quando la Terra si movesse in quella maniera, noi, abitatori di quella e da lei con simile velocitá portati, dovremmo perpetuamente sentir un vento da levante, che con intollerabil forza ci ferisse: e del cosí dover seguire l'esperienza ci fa cotidianamente avvertiti; ché se nel correr la posta solamente con velocitá di 8 o 10 miglia per ora, nell'aria tranquilla, l'incon-

trarla noi con la faccia ci rassembra un vento che non leggiermente ci percuota, che dovrebbe fare il nostro rapido corso di 800 o 1000 miglia per ora, contro l'aria libera da tal moto? tuttavia nulla di tale accidente sentiamo noi.

*SAL.* A questa instanza, che ha assai dell'apparente, rispondo che è vero che l'aria è piú tenue e piú leggiera, e per la sua leggerezza meno aderente alla Terra, che l'acqua, tanto piú grave e corpulenta; ma è poi falsa la conseguenza che voi deducete da queste condizioni, cioè che per tal sua leggerezza tenuitá e minore aderenza alla Terra ella dovesse esentarsi piú dell'acqua dal secondare i movimenti terrestri, onde a noi, che totalmente gli partecipiamo, tal sua inobbedienza si facesse sensibile e manifesta: anzi accade tutto l'opposito. Imperocché, se voi ben vi ricordate, la causa del flusso e reflusso dell'acqua, assegnata da noi, consiste nel non secondar l'acqua la disegualitá del moto del suo vaso, ma ritener l'impeto concepito per avanti, senza diminuirlo o crescerlo con quella precisa misura che si accresce o diminuisce nel suo vaso: perché dunque nella conservazione e mantenimento dell'impeto concepito prima consiste l'inobbedienza ad un nuovo agumento o diminuzion di moto, quel mobile che sará piú atto a tal conservazione, sará anco piú accomodato a dimostrar l'effetto che a tal conservazione viene in conseguenza. Ora, quanto sia l'acqua disposta a mantenere una concepita agitazione, benché cessi la causa che l'impresse, l'esperienza de i mari altamente commossi da venti impetuosi ce lo dimostra, l'onde de i quali, benché tranquillata l'aria e cessato il vento, per lungo tempo restano in moto, come leggiadramente cantò il Poeta sacro: *Qual l'alto Egeo* etc.: ed il continuar in tal guisa nella commozione depende dalla gravitá dell'acqua; imperocché, come altra volta s'è detto, i corpi leggieri son ben piú facili ad esser mossi

che i piú gravi, ma son ben tanto meno atti a conservar il moto impressoli, cessante la causa movente; onde l'aria, come in se stessa tenuissima e leggierissima, è agevolissimamente mobile da qualsivoglia minima forza, ma è anco inettissima a conservare il moto, cessante il motore. Però quanto all'aria che circonda il globo terrestre, direi che, per la sua aderenza, non meno che l'acqua venga portata in giro, e massime quella parte che è contenuta da i vasi, i quali vasi sono le pianure circondate da i monti; e questa tal porzione possiamo noi molto piú ragionevolmente affermare che sia portata in volta, rapita dall'asprezza della Terra, che la superiore, rapita dal moto celeste, come asserite voi Peripatetici.

Quanto sin qui ho detto mi pare assai competente risposta all'instanza del Sig. Simplicio; tuttavia voglio con nuova obbiezione e con nuova risposta, fondata sopra una mirabile esperienza, soprabbondantemente dar sodisfazione ad esso, e confermare al Sig. Sagredo la mobilitá del globo terrestre. Ho detto, l'aria, ed in particolare quella parte di lei che non si eleva sopra la sommitá delle piú alte montagne, esser dall'asprezza della terrestre superficie portata in giro; dal che pare che in conseguenza ne venga, che quando la superficie della Terra non fusse ineguale, ma tersa e pulita, non resterebbe cagione per tirarsi in compagnia l'aria, o almeno per condurla con tanta uniformitá. Ora, la superficie di questo nostro globo non è tutta scabrosa ed aspera, ma vi sono grandissime piazze ben lisce, cioè le superficie di mari amplissimi, le quali, sendo anco lontanissime da i gioghi de i monti che le circondino, non par che possano aver facultá di condur seco l'aria sopreminente; e non la conducendo, si dovrebbe in quei luoghi sentir quello che in conseguenza ne viene.

*SIMPL.* Questa medesima difficultá volevo io ancora promuovere, la qual mi pare esser di grand'efficacia.

*SAL.* Voi parlate benissimo: di maniera che, Sig. Simplicio, dal non si sentir nell'aria quello che in conseguenza accaderebbe quando questo nostro globo andasse in volta, voi argumentate la sua immobilitá. Ma quando questo, che vi par che per necessaria conseguenza sentir si dovesse, in fatto e per esperienza si sentisse, l'accettereste voi per indizio ed argomento assai gagliardo per la mobilitá del medesimo globo?

*SIMPL.* In questo caso non bisogna parlar con me solo, perché quando ciò accadesse, e che a me ne fusse occulta la causa, forse ad altri potrebbe esser nota.

*SAL.* Talché con esso voi non si può mai guadagnare, ma sempre si sta su 'l perdere, e però sarebbe meglio non giocare; tuttavia, per non piantare il terzo, seguirò avanti. Dicevamo pur ora, e con qualche aggiunta replico, che l'aria come corpo tenue e fluido e non saldamente congiunto alla Terra, pareva che non avesse necessitá d'obbedire al suo moto, se non in quanto l'asprezza della superficie terrestre ne rapisce e seco porta una parte a sé contigua, che di non molto intervallo sopravanza le maggiori altezze delle montagne: la qual porzion d'aria tanto meno dovrá esser renitente alla conversion terrestre, quanto che ella è ripiena di vapori fumi ed esalazioni, materie tutte participanti delle qualitá terrene, e per conseguenza atte nate per lor natura a i medesimi movimenti. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo avesse grandi spazii piani e meno vi fusse della mistione de i vapori terreni, quivi cesserebbe in parte la causa per la quale l'aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre; sí che in tali luoghi, mentre che la Terra si volge verso oriente, si devrebbe sentir continuamente un vento che ci ferisse spirando da levante verso ponente, e tale spiramento devrebbe farsi piú sensibile dove la vertigine del globo fusse piú veloce; il che sa-

rebbe ne i luoghi piú remoti da i poli e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. Ma giá *de facto* l'esperienza applaude molto a questo filosofico discorso: poiché ne gli ampi mari e nelle lor parti lontane da terra e sottoposte alla zona torrida, cioè comprese da i tropici, dove anco l'evaporazioni terrestri mancano, si sente una perpetua aura muovere da oriente, con tenor tanto costante, che le navi mercé di quella prosperamente se ne vanno all'Indie Occidentali, e dalle medesime, sciogliendo da i lidi messicani, solcano co 'l medesimo favor il Mar Pacifico verso l'Indie, orientali a noi, ma occidentali a loro; dove che, per l'opposito, le navigazioni di lá verso oriente son difficili ed incerte, né si possono in maniera alcuna far per le medesime strade, ma bisogna costeggiar piú verso terra, per trovare altri venti, per cosí dire, accidentarii e tumultuarii, cagionati da altri principii, sí come noi abitanti tra terra ferma continuamente sentiamo per prova: delle quali generazioni di venti molte e diverse son le cagioni, che al presente non accade produrre; e questi venti accidentarii son quelli che indifferentemente spirano da tutte le parti della Terra, e che perturbano i mari remoti dall'equinoziale e circondati dalla superficie aspra della Terra, che tanto è quanto a dire sottoposti a quelle perturbazioni d'aria che confondono quella primaria espirazione, la quale, quando mancassero questi impedimenti accidentarii, si devrebbe perpetuamente sentire, e massime sopra mare. Or vedete, come gli effetti dell'acqua e dell'aria par che maravigliosamente s'accordino con l'osservazioni celesti a confermar la mobilitá nel nostro globo terrestre.

*SAGR.* Voglio pur io ancora, per ultimo sigillo, dirvi un particolare, che mi par che vi sia incognito, e che pur viene in confermazion della medesima conclusione. Voi, Sig. Salviati, avete prodotto quell'accidente che trovano i naviganti dentro a i tropici, dico quella costanza per-

petua del vento che gli vien da levante, del quale io ho relazione da chi piú volte ha fatto quel viaggio; e di piú (ch'è cosa notabile) intendo che li marinari non lo chiamano *vento,* ma con altro nome che ora non mi sovviene, preso forse dal suo tenore tanto fermo e costante, che, quando l'hanno incontrato, legano le sarte e l'altre corde delle vele, e senza mai piú aver bisogno di toccarle, ancora dormendo, con sicurezza posson far lor cammino. Ora, questa aura perpetua è stata conosciuta per tale dal suo continuo spirare senza interrompimenti; ché quando da altri venti fusse interrotta, non sarebbe stata conosciuta per effetto singolare e differente da gli altri: dal che voglio inferire che potrebbe esser che anche il mar nostro Mediterraneo fusse partecipe d'un tale accidente, ma non osservato, come quello che frequentemente vien alterato da altri venti sopravegnenti. E questo dico io non senza gran fondamento, anzi con molto probabili conietture, le quali mi vengono da quello che ho avuto occasione d'intender mediante il viaggio che feci in Soria, andando consolo della Nazione in Aleppo: e quest'è, che tenendosi particolar registro e memoria de i giorni delle partenze e de gli arrivi delle navi ne i porti di Alessandria, d'Alessandretta e qui di Venezia, nel riscontrarne molti e molti, il che feci per mia curiositá, trovai che ragguagliatamente i ritorni in qua, cioè le navigazioni da levante verso ponente, per il Mediterraneo si fanno in manco tempo che le contrarie, a ragion di 25 per cento; talché si vede che sottosopra i venti da levante son piú potenti che quei da ponente.

*SAL.* Ho caro d'aver saputo questo particolare, che arreca non piccola confermazione per la mobilitá della Terra. E se bene si potrebbe dire che l'acqua tutta del Mediterraneo cali perpetuamente verso lo Stretto, come quella che debbe andare a scaricar nell'Oceano l'acque de i tanti fiumi che dentro vi sgorgano, non credo che

tal corrente possa esser tanta, che per sé sola bastasse a far sí notabil differenza: il che è anco manifesto dal vedersi nel Faro ricorrer l'acqua non meno verso levante che correr verso ponente.

*SAGR.* Io, che non ho, come il Sig. Simplicio, stimolo di sodisfare ad altri che a me stesso, resto da quanto si è detto appagato circa questa prima parte; però, Sig. Salviati, quando vi sia comodo di seguir piú, sono apparecchiato ad ascoltarvi.

*SAL.* Farò quanto mi comandate; ma vorrei pur sentire anco il parer del Sig. Simplicio, dal giudizio del quale posso argumentar quanto io mi potessi prometter, circa questi miei discorsi, dalle scuole peripatetiche, se mai gli pervenissero all'orecchie.

*SIMPL.* Non voglio che 'l mio parer vi vaglia o serva per coniettura de' giudizi d'altri, perché, come piú volte ho detto, io son de' minimi in questa sorte di studii, e tal cosa sovverrá a quelli che si sono internati ne gli ultimi penetrali della filosofia, che non può sovvenire a me, che l'ho (come si dice) salutata a pena dalla soglia: tuttavia, per parer vivo, dirò che de gli effetti raccontati da voi, ed in particolare in quest'ultimo, mi pare che senza la mobilitá della Terra se ne possa rendere assai suffiziente ragione con la mobilitá del cielo solamente, senza introdur novitá veruna, fuor che il converso di quella che voi stesso producete in campo. È stato ricevuto dalle scuole peripatetiche, l'elemento del fuoco ed anco gran parte dell'aria esser portati in giro, secondo la conversion diurna, da oriente verso occidente dal contatto del concavo dell'orbe lunare, come da vaso lor contenente. Ora, senza discostarmi dalle vostre vestigie, voglio che determiniamo, la quantitá dell'aria participante di tal moto abbassarsi sin presso alle sommitá delle piú alte montagne, e che anco sino in Terra arriverebbe, quando gli ostacoli delle medesime montagne non l'impedissero: che corri-

sponde a quello che dite voi, cioè che sí come voi affermate, l'aria circondata da i gioghi de i monti esser portata in giro dall'asprezza della Terra mobile, noi per il converso diciamo, l'elemento dell'aria tutto esser portato in volta dal moto del cielo, trattone quella parte che soggiace a i gioghi, che viene impedita dall'asprezza della Terra immobile; e dove voi dicevi, che quando tale asprezza si togliesse, si torrebbe anco all'aria l'esser rapita, noi possiam dire che rimossa la medesima asprezza, l'aria tutta continuerebbe suo movimento: onde, perché le superficie de gli ampli mari sono lisce e terse, sopra di quelle si continua il moto dell'aura, che perpetuamente spira da levante; e questo si fa piú sentire nelle parti sottoposte all'equinoziale e dentro a i tropici, dove il moto del cielo è piú veloce. E sí come tal movimento celeste è potente a portar seco tutta l'aria libera, cosí possiamo molto ragionevolmente dire che contribuisca il medesimo moto all'acqua mobile, per esser fluida e non attaccata all'immobilitá della Terra; e tanto piú possiamo noi ciò affermare con confidenza, quanto, per vostra confessione, tal movimento deve esser pochissimo, rispetto alla causa sua efficiente, la quale, circondando in un giorno naturale tutto 'l globo terrestre, passa molte centinaia di miglia per ora, e massime verso l'equinoziale, dove che nelle correnti del mare aperto è di pochissime miglia per ora. E cosí le navigazioni verso occidente verranno ad esser comode e spedite non solamente mercé dell'aura perpetua orientale, ma del corso ancora dell'acque; dal qual corso potrá anco per avventura procedere il flusso e reflusso, mediante le diverse posture de i lidi terrestri, ne i quali andando a percuoter l'acqua, può anco ritornare in dietro con movimento contrario, sí come l'esperienza ci mostra del corso de i fiumi; che secondo che l'acqua, nella disegualitá delle rive, incontra qualche parte che sporga in fuori o che di sotto

faccia qualche seno, qui l'acqua si raggira, e si vede notabilmente ritornare in dietro. Per questo mi pare che de i medesimi effetti da i quali voi argomentate la mobilitá della Terra, e la medesima adducete per cagione di quelli, si possa allegar causa concludente abbastanza, ritenendo la Terra stabile e restituendo la mobilitá al cielo.

*SAL.* Non si può negare che il vostro discorso non sia ingegnoso ed abbia assai del probabile; dico però, probabile in apparenza, ma non giá in esistenza e realtá. Egli ha due parti: nella prima rende ragione del moto continuo dell'aura orientale, ed anco di un simil moto nell'acqua; nella seconda vuol anco dal medesimo fonte attigner la causa del flusso e reflusso. La prima parte ha (come ho detto) qualche sembianza di probabilitá, ma però sommamente minore di quella che noi prendiamo dal moto terrestre; la seconda è del tutto non solo improbabile, ma assolutamente impossibile e falsa. E venendo alla prima, dove si dice che 'l concavo lunare rapisce l'elemento del fuoco e tutta l'aria sino alla sommitá delle piú alte montagne, dico, prima, che è dubbio se ci sia l'elemento del fuoco; ma posto che ci sia, si dubita grandemente dell'orbe della Luna, come anco di tutti gli altri, cioè se ci siano tali corpi solidi e vastissimi, o pure se oltre all'aria si estenda una continuata espansione di una sustanza assai piú tenue e pura della nostra aria, per la quale vadiano vagando i pianeti, come or mai comincia ad esser tenuto anco da buona parte de i medesimi filosofi: ma sia in questo o in quel modo, non ci è ragione per la quale il fuoco da un semplice contatto d'una superficie, che per voi si stima esser tersissima e liscia, possa esser, secondo tutta la sua profonditá, portato in volta di un moto alieno dalla sua naturale inclinazione, come diffusamente è stato provato e con sensate esperienze dimostrato dal Saggiatore; oltre all'altra improbabilitá del trasfondersi tal moto dal fuoco sotti-

lissimo per l'aria assai piú densa, e da questa anco poi nell'acqua. Ma che un corpo di superficie aspra e montuosa, nel volgersi in se stesso, conduca seco l'aria a sé contigua e nella quale vanno percotendo le sue prominenze, è non pur probabile, ma necessario, e si può tuttavia vederne l'esperienza, benché, senza vederla, non credo che sia intelletto che ci ponga dubbio. Quanto all'altra parte, posto che dal moto del cielo fosse condotta l'aria ed anco l'acqua, non però tal moto avrebbe che far nulla co 'l flusso e reflusso. Imperocché, essendo che da una causa una ed uniforme non può seguire altro che un effetto solo ed uniforme, quello che nell'acqua si devrebbe scorgere, sarebbe un corso continuato ed uniforme da levante verso ponente, ed in quel mare solamente che, ritornando in se stesso, circonda tutto 'l globo; ma ne i mari terminati, come è il Mediterraneo, racchiuso da oriente, non vi potrebbe esser tal moto, perché se l'acqua sua potesse esser cacciata dal corso del cielo verso occidente, son molti secoli che sarebbe restato asciutto: oltre che la nostra acqua non corre solamente verso occidente, ma ritorna in dietro verso levante, e con periodi ordinati. E se ben voi dite, con l'esempio de i fiumi, che benché il corso del mare fusse originariamente il solo da oriente in occidente, tuttavia la diversa postura de i lidi può far rigurgitare parte dell'acqua in dietro, ciò vi concedo; ma bisogna, Sig. Simplicio mio, che voi avvertiate, che dove l'acqua per tal cagione ritorna in dietro, vi ritorna perpetuamente, e dove ella corre a dirittura, vi corre sempre nell'istesso modo, ché cosí vi mostra l'esempio de i fiumi; ma nel caso del flusso e reflusso, bisogna trovare e produr ragione di far che nell'istesso luogo ora corra per un verso ed ora per l'opposito, effetti che, essendo contrarii e difformi, voi non potrete mai dedurre da una causa uniforme e costante. E questo con che s'atterra questa posizione del moto contribuito al mare

dal movimento diurno del cielo, abbatte ancora quella di chi volesse ammetter il moto solo diurno della Terra, e credesse con quello solo poter render ragione del flusso e reflusso; del qual effetto, perché è difforme, bisogna necessariissimamente che difforme ed alterabile sia la cagione.

*SIMPL.* Io non ho che replicare, né del mio proprio, per la debolezza del mio ingegno, né di quel d'altri, per la novitá dell'opinione; ma crederei bene, che quando la si spargesse per le scuole, non mancherebbero filosofi che la saprebbero impugnare.

*SAGR.* Aspetteremo dunque una tale occasione: e noi tra tanto, se cosí vi piace, Sig. Salviati, procederemo avanti.

*SAL.* Tutto quello che sin qui si è detto, appartiene al periodo diurno del flusso e reflusso, del quale prima si è dimostrata in genere la cagion primaria ed universale, senza la quale nulla di tale effetto seguirebbe; di poi, passando a gli accidenti particolari, varii ed in certo modo sregolati, che in esso si osservano, si son trattate le cause secondarie e concomitanti, onde essi dependono. Seguono ora gli altri due periodi, mestruo ed annuo, li quali non arrecano accidenti nuovi e diversi, oltre a i giá considerati nel periodo diurno, ma operano ne i medesimi con rendergli maggiori e minori in diverse parti del mese lunare ed in diversi tempi dell'anno solare, quasi che e la Luna e il Sole entrino a parte nell'opera e nella produzion di tali effetti: cosa che totalmente repugna al mio intelletto, il quale, vedendo come questo de i mari è un movimento locale e sensato, fatto in una mole immensa d'acqua, non può arrecarsi a sottoscrivere a lumi, a caldi temperati, a predominii per qualitá occulte ed a simili vane immaginazioni, le quali *tantum abest* che siano o possano esser cause del flusso, che per l'opposito il flusso è causa di quelle, cioè di farle venire

ne i cervelli atti piú alla loquacitá ed ostentazione, che alla specolazione ed investigazione dell'opere piú segrete di natura; li quali, prima che ridursi a profferir quella savia ingenua e modesta parola *Non lo so,* scorrono a lasciarsi uscir di bocca, ed anco della penna, qual si voglia grande esorbitanza. Ed il veder solamente che la medesima Luna e 'l medesimo Sole non operano, co 'l lor lume, co 'l moto, co 'l caldo grande o col temperato, ne i minori ricetti d'acqua, anzi, che a volerla per caldo far sollevare bisogna ridurla poco meno che al bollire, ed in somma non poter noi artifiziosamente immitar in verun modo i movimenti del flusso, salvo che co 'l moto del vaso, non dovrebbe egli assicurare ogn'uno, tutte l'altre cose prodotte per cause di tale effetto esser vane fantasie e del tutto aliene dal vero? Dico per tanto, che se è vero che di un effetto una sola sia la cagion primaria, e che tra la causa e l'effetto sia una ferma e costante connessione, necessaria cosa è che qualunque volta si vegga alterazione ferma e costante nell'effetto, ferma e costante alterazione sia nella causa: e perché le alterazioni che accaggiono a i flussi e reflussi in diverse parti dell'anno e del mese hanno lor periodi fermi e costanti, è forza dire che regolata alterazione ne i medesimi tempi accaggia nella cagion primaria de i flussi e reflussi. L'alterazione poi che si trova ne i detti tempi ne i flussi e reflussi, non consiste in altro che nella lor grandezza, cioè nell'alzarsi ed abbassarsi piú o meno le acque, e nel correr con impeto maggiore o minore; adunque è necessario che quello che è cagion primaria del flusso e reflusso, ne i detti tempi determinati accresca o diminuisca la sua forza. Ma giá si è concluso, la disegualitá e difformitá del moto de i vasi contenenti l'acqua esser causa primaria de i flussi e reflussi; adunque bisogna che tal difformitá di tempo in tempo corrispondentemente si difformi piú, cioè si faccia maggiore e minore. Ora convien che ci ri-

cordiamo come la difformitá, cioè la diversa velocitá di moto de i vasi, cioè delle parti della superficie terrestre, depende dal muoversi loro del movimento composto resultante dall'accoppiamento de i due moti annuo e diurno proprii dell'intero globo terrestre; de i quali la vertigine diurna, co 'l suo ora aggiugnere ed or detrarre al movimento annuo, è quella che produce la difformitá nel moto composto; talché ne gli additamenti e suttrazioni che fa la vertigine diurna al moto annuo, consiste l'originaria cagione del moto difforme dei vasi, ed in conseguenza del flusso e reflusso: in guisa tale, che quando questi additamenti e suttrazioni si facesser sempre con la medesima proporzione verso 'l moto annuo, continuerebbe ben la causa del flusso e reflusso, ma però di farsi perpetuamente nell'istesso modo. Ma noi abbiam bisogno di trovar la cagione del farsi i medesimi flussi e reflussi, in diversi tempi, maggiori e minori; adunque bisogna (se vogliamo ritener l'identitá della causa) ritrovar alterazione in questi additamenti e suttrazioni, che gli faccia piú e meno potenti nel produr quelli effetti che da loro dependono. Ma tal potenza ed impotenza non veggo che si possa indurre se non co 'l fare i medesimi additamenti e suttrazioni or maggiori ed or minori, sí che l'accelerazione e 'l ritardamento del moto composto si faccia or con maggiore ed or con minor proporzione.

*SAGR.* Io mi sento molto placidamente guidar per mano; e bench'io non trovi intoppi per la strada, tuttavia, a guisa di cieco, non veggo dove la vostra scorta mi conduca, né so immaginarmi dove tal viaggio abbia a terminare.

*SAL.* Ancorché gran differenza sia tra 'l mio lento filosofare e il vostro velocissimo discorso, tuttavia in questo particolare, che ora abbiamo alle mani, non voglio maravigliarmi che la perspicacitá del vostro ingegno resti ancora offuscata dalla caligine alta ed oscura che

ci nasconde il termine al quale noi camminiamo: e cessa la mia maraviglia nel rimembrarmi quant'ore, quanti giorni, e piú quante notti, abbia io trapassate in questa specolazione, e quante volte, disperato di poterne venire a capo, abbia, per consolazion di me medesimo, fatto forza di persuadermi, a guisa dell'infelice Orlando che potesse non esser vero quello che tuttavia la testimonianza di tanti uomini degni di fede mi rappresentava innanzi a gli occhi. Non vi maravigliate dunque se questa volta, contro al vostro consueto, non prevedete il segno; e se pur vi maravigliate, credo che la riuscita, per quanto posso giudicare assai inopinata, vi fará cessar la maraviglia.

*SAGR.* Ringrazio dunque Iddio dell'avere Egli ovviato, che tal disperazione non traesse voi all'esito che si favoleggia del misero Orlando, né a quello che forse non men favolosamente s'intende d'Aristotile, acciocché né io né altri restasse privo del ritrovamento di cosa tanto recondita quanto desiderata. Pregovi dunque che, quanto prima si possa, satolliate la mia famelica aviditá.

*SAL.* Eccomi a sodisfarvi. Eramo ridotti a ritrovare in qual maniera gli additamenti e suttrazioni della vertigine terrestre sopra 'l moto annuo potessero farsi or con maggiore ed or con minore proporzione, la qual diversitá, e non altra cosa, poteva assegnarsi per cagion delle alterazioni mestrue ed annue che si veggono nella grandezza de i flussi e reflussi. Considero adesso come questa proporzione de gli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna e del moto annuo può farsi maggiore e minore in tre maniere. L'una è co 'l crescere e diminuire la velocitá del moto annuo, ritenendo gli additamenti e suttrazioni, fatte dalla vertigine diurna, nella medesima grandezza; perché, per essere il moto annuo circa tre volte maggiore, cioè piú veloce, del moto diurno (considerato anco nel cerchio massimo), se noi di nuovo l'accresceremo, minore alterazione gli arrecheranno le giunte

o suttrazioni del moto diurno; ma, per l'opposito, facendolo piú tardo, verrá con proporzion maggiore alterato dal medesimo moto diurno; in quel modo che l'accrescere o detrarre quattro gradi di velocitá a quello che si muove con venti gradi, altera meno il suo corso che non farebbero i medesimi quattro gradi aggiunti o detratti a uno che si movesse solamente con 10 gradi. La seconda maniera sarebbe con far maggiori o minori gli additamenti e le suttrazioni, ritenendo il moto annuo nell'istessa velocitá: il che è tanto facile da intendersi, quanto è manifesto che una velocitá, v. g., di 20 gradi piú si altera con l'aggiunta o suttrazione di 10 gradi, che con la giunta o suttrazione di 4. La terza maniera sarebbe quando queste due si congiugnessero insieme, diminuendo il moto annuo e crescendo le giunte e suttrazioni diurne. Sin qui, come voi vedete, non è stato difficile il pervenire; ma ben è egli stato a me laborioso il ritrovare in qual maniera ciò possa effettuarsi in natura. Pur finalmente trovo che ella mirabilmente se ne serve, e con modi quasi inopinabili: dico mirabili ed inopinabili a noi, ma non a lei, la quale anco le cose all'intelletto nostro d'infinito stupore opera ella con somma facilitá e semplicitá; e quello che a noi è difficilissimo a intendersi, a quella è agevolissimo a farsi. Passando ora piú avanti, ed avendo dimostrato come la proporzione tra gli additamenti e suttrazioni della vertigine e 'l moto annuo si può far maggiore e minore in due maniere (e dico in due, perché la terza vien composta delle due prime), aggiungo che la natura di amendue si serve; e di piú soggiungo, che quando ella si servisse di una sola, bisognerebbe tor via una delle due alterazioni periodiche: cesserebbe quella del periodo mestruo, se 'l movimento annuo non si alterasse; e quando le giunte e suttrazioni della vertigine diurna si mantenesser continuamente eguali, mancherebbero le alterazioni del periodo annuo.

*SAGR.* Adunque l'alterazione mestrua de' flussi e reflussi depende dall'alterazion del moto annuo della Terra? e l'alterazione annua de' medesimi flussi e reflussi deriva da gli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna? Ora mi ritrovo io piú confuso che mai, e piú fuori di speranza d'avere a poter restar capace come stia questo intralciamento, piú intrigato, al mio parere, del nodo Gordiano; ed invidio il Sig. Simplicio, dal cui silenzio argomento che ei resti capace del tutto, e libero da quella confusione che grandemente a me ingombra la fantasia.

*SIMPL.* Credo veramente, Sig. Sagredo, che voi vi ritroviate confuso, e credo di sapere anco la causa della vostra confusione; la quale, per mio avviso, nasce, che delle cose portate da poco in qua dal Sig, Salviati, parte ne intendete e parte no. È anche vero ch'io mi trovo fuori di confusione, ma non per quella causa che voi credete, cioè perché io resti capace del tutto, anzi ciò mi avviene dal contrario, cioè dal non capir nulla; e la confusione è nella pluralitá delle cose, e non nel niente.

*SAGR.* Vedete, Sig. Salviati, come alcune sbrigliatelle che si son date ne i giorni passati al Sig. Simplicio, l'hanno reso mansueto, e di saltatore cangiato in una chinea. Ma, di grazia, senza piú indugio cavateci amendue di travaglio.

*SAL.* Farò forza quanto potrò alla mia dura espressiva, alla cui ottusitá supplirá l'acutezza del vostro ingegno. Due sono gli accidenti de' quali doviamo investigar le cagioni: il primo riguarda le diversitá che accascano ne' flussi e reflussi nel periodo mestruo; e l'altro appartiene al periodo annuo; prima parleremo del mestruo, poi tratteremo dell'annuo; e tutto convien che risolviamo secondo i fondamenti e ipotesi giá stabilite, senza introdur novitá alcuna, né in astronomia né nell'universo, in grazia de i flussi e reflussi, ma dimostriamo che di tutti i diversi accidenti che in essi si scorgono, le cause

riseggono nelle cose giá conosciute, e ricevute per vere ed indubitate. Dico per tanto, cosa vera, naturale, anzi necessaria, essere che un medesimo mobile, fatto muovere in giro dalla medesima virtú movente, in piú lungo tempo faccia suo corso per un cerchio maggiore che per un minore; e questa è veritá ricevuta da tutti, e confermata da tutte l'esperienze, delle quali ne produrremo alcuna. Ne gli oriuoli da ruote, ed in particolare ne i grandi, per temperare il tempo accomodano i loro artefici certa asta volubile orizontalmente, e nelle sue estremitá attaccano due pesi di piombo; e quando il tempo andasse troppo tardo, co 'l solo avvicinare alquanto i detti piombi al centro dell'asta, rendono le sue vibrazioni piú frequenti; ed all'incontro, per ritardarlo, basta ritirare i medesimi pesi piú verso l'estremitá, perché cosí le vibrazioni si fanno piú rade, ed in conseguenza gl'intervalli dell'ore si allungano. Qui la virtú movente è la medesima, cioè il contrappeso, i mobili sono i medesimi piombi, e le vibrazioni loro son piú frequenti quando sono piú vicini al centro, cioè quando si muovono per minori cerchi. Sospendansi pesi equali da corde diseguali, e rimossi dal perpendicolo lascinsi in libertá; vedremo gli appesi a corde piú brevi fare lor vibrazioni sotto piú brevi tempi, come quelli che si muovono per cerchi minori. Ma piú: attacchisi un tal peso a una corda la quale cavalchi un chiodo fermato nel palco, e voi tenete l'altro capo della corda in mano, ed avendo data l'andata al pendente peso, mentre ei va facendo sue vibrazioni, tirate il capo della corda che avete in mano, sí che il peso si vadia alzando; vedrete nel suo sollevarsi crescer la frequenza delle sue vibrazioni, come quelle che si vanno facendo continuamente per cerchi minori. E qui voglio che notiate due particolari, degni d'esser saputi. Uno è, che le vibrazioni di un tal pendolo si fanno con tal necessitá sotto tali determinati tempi, che è del tutto impossibile il fargliele far

sotto altri tempi, salvo che con allungargli o abbreviargli la corda; del che potete anco di presente con l'esperienza accertarvi, legando un sasso a uno spago e tenendo l'altro capo in mano, tentando se mai, per qualunque artifizio si usi, vi possa succedere di farlo andare in qua ed in lá sotto altro che un determinato tempo, fuor che con allungare o scorciar lo spago; che assolutamente vedrete essere impossibile. L'altro particolare, veramente maraviglioso, è che il medesimo pendolo fa le sue vibrazioni con l'istessa frequenza, o pochissimo e quasi insensibilmente differente, sien elleno fatte per archi grandissimi o per piccolissimi dell'istessa circonferenza. Dico che se noi rimoveremo il pendolo dal perpendicolo uno, due o tre gradi solamente, o pure lo rimuoveremo 70, 80, ed anco sino a una quarta intera, lasciato in sua libertá fará nell'uno e nell'altro caso le sue vibrazioni con la medesima frequenza, tanto le prime, dove ha da muoversi per un arco di 4 o 6 gradi, quanto le seconde, dove ha da passare archi di 160 o piú gradi: il che piú manifestamente si vedrá con sospender due pesi eguali da due fili egualmente lunghi, rimovendone poi dal perpendicolo uno per piccola distanza e l'altro per grandissima, li quali, posti in libertá, andranno e torneranno sotto gl'istessi tempi, quello per archi assai piccoli, e questo per grandissimi. Dal che ne séguita la conclusione d'un problema bellissimo: che è che, data una quarta di cerchio (ne segnerò qui in terra un poco di figura), qual sarebbe questa A B, eretta all'orizzonte sí che insista su 'l piano toccando nel punto B, e fatto un arco con una

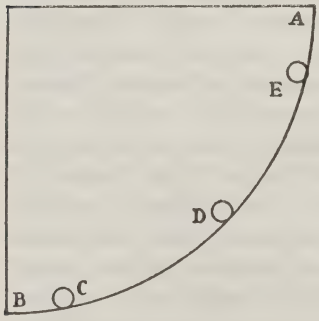


tavola ben pulita e liscia dalla parte concava, piegandola secondo la curvitá della circonferenza A D B, sí che una palla ben rotonda e tersa vi possa liberamente scorrer dentro (la cassa di un vaglio è accomodata a tale esperienza), dico che posta la palla in qualsivoglia luogo, o vicino o lontano dall'infimo termine B, come sarebbe mettendola nel punto C o vero qui in D o in E, e lasciata in libertá, in tempi eguali o insensibilmente differenti arriverá al termine B, partendosi dal C o dal D o dall'E o da qualsivoglia altro luogo: accidente veramente maraviglioso. Aggiugnete un altro accidente, non men bello di questo: che è che anco per tutte le corde tirate dal punto B a i punti C, D, E ed a qualunque altro, non solamente preso nella quarta B A, ma in tutta la circonferenza del cerchio intero, il mobile stesso scenderá in tempi assolutamente eguali; talché in tanto tempo scenderá per tutto 'l diametro eretto a perpendicolo sopra il punto B, in quanto scenderá per la B C, quando bene ella suttendesse a un sol grado o a minore arco. Aggiugnete l'altra meraviglia, qual è che i moti de i cadenti fatti per gli archi della quarta A B si fanno in tempi piú brevi che quelli che si fanno per le corde de i medesimi archi: talché il moto velocissimo e fatto nel tempo brevissimo da un mobile per arrivare dal punto A al termine B sará quello che si fará non per la linea retta A B (ancor che sia la brevissima di tutte quelle che tirar si possono tra i punti A, B), ma per la circonferenza A D B; e preso anco qualsivoglia punto nel medesimo arco, qual sia, v. g., il punto D, e tirate due corde A D, D B, il mobile, partendosi dal punto A, in manco tempo giugnerá al B venendo per le due corde A D, D B, che per la sola A B; ma brevissimo sopra tutti i tempi sará quello della caduta per l'arco A D B: e gli stessi accidenti intendansi di tutti gli altri archi minori, presi dall'infimo termine B in su.

*SAGR.* Non piú, non piú, ché voi mi ingombrate sí di maraviglia, ed in tante bande mi distraete la mente, ch'io dubito che piccola parte sará quella che mi resterá libera e sincera per applicarla alla materia principale che si tratta, e che pur troppo è per se stessa oscura e difficile. Vi pregherò bene che vogliate favorirmi, spedita che aviamo la specolazione de i flussi e reflussi, di esser altri giorni ancora a onorar questa mia e vostra casa, ed a discorrere sopra tanti altri problemi che aviamo lasciati in pendente, e che forse non son men curiosi e belli di questo che si è trattato ne i passati giorni e che oggi dovrá terminarsi.

*SAL.* Sarò a servirvi; ma piú di una e di due sessioni bisognerá che facciamo, se, oltre all'altre quistioni riserbate a trattarsi appartatamente, vorremo aggiugnerci le tante attenenti al moto locale, tanto de i mobili naturali quanto de i proietti, materia diffusamente trattata dal nostro Accademico Linceo. Ma tornando al nostro primo proposito, dove eravamo su il dichiarare come de i mobili circolarmente da virtú motrice, che continuamente si conservi la medesima, i tempi delle circolazioni erano prefissi e determinati, ed impossibili a farsi piú lunghi o piú brevi, avendone dati esempi e portate esperienze sensate e fattibili da noi, possiamo la medesima veritá confermare con le esperienze de i movimenti celesti de i pianeti, ne i quali si vede mantener l'istessa regola: che quelli che si muovono per cerchi maggiori, piú tempo consumano in passargli. Speditissima osservazione di questo abbiamo da i pianeti Medicei, che in tempi brevi fanno lor revoluzioni intorno a Giove. Talché non è da metter dubbio, anzi possiamo tener per fermo e sicuro, che quando, per esempio, la Luna, seguitando di esser mossa dalla medesima facoltá movente, fusse ritirata a poco a poco in cerchi minori, ella acquisterebbe disposizione di abbreviare i tempi de i suoi periodi, conforme

a quel pendolo del quale, nel corso delle sue vibrazioni, andavamo abbreviando la corda, cioè scorciando il semidiametro delle circonferenze da lui passate. Sappiate ora che questo, che della Luna ho portato per esempio, avviene e si verifica essenzialmente in fatto. Rammemoriamoci che giá fu concluso da noi, insieme co 'l Copernico, non esser possibile separar la Luna dalla Terra, intorno alla quale, senza controversia, si muove in un mese: ricordiamoci parimente che il globo terrestre, accompagnato pur sempre dalla Luna, va per la circonferenza dell'orbe magno intorno al Sole in un anno, nel qual tempo la Luna si rivolge intorno alla Terra quasi 13 volte; dal qual rivolgimento séguita che essa Luna talor si trovi vicina al Sole, cioè quando è tra 'l Sole e la Terra, e talora assai piú lontana, che è quando la Terra riman tra la Luna e il Sole: vicina, in somma, nel tempo della sua congiunzione e novilunio; lontana, nel plenilunio ed opposizione; e la massima lontananza e la massima vicinitá differiscono per quanto è grande il diametro dell'orbe lunare. Ora, se è vero che la virtú che muove la Terra e la Luna intorno al Sole si mantenga sempre del medesimo vigore; e se è vero che il medesimo mobile, mosso dalla medesima virtú, ma in cerchi diseguali, in tempi piú brevi passi archi simili de i cerchi minori; bisogna necessariamente dire che la Luna quando è in minor distanza dal Sole, cioè nel tempo della congiunzione, archi maggiori passi dell'orbe magno, che quando è in maggior lontananza, cioè nell'opposizione e plenilunio: e questa lunare inegualitá convien che sia participata dalla Terra ancora. Imperocché, se noi intenderemo una linea retta prodotta dal centro del Sole per il centro del globo terrestre, e prolungata sino all'orbe lunare, questa sará il semidiametro dell'orbe magno, nel quale la Terra, quando fusse sola, si moverebbe uniformemente; ma se nel medesimo semidiametro collocheremo un altro

corpo da esser portato, ponendolo una volta tra la Terra e il Sole, ed un'altra volta oltre alla Terra in maggior lontananza dal Sole, è forza che in questo secondo caso il moto comune di amendue secondo la circonferenza dell'orbe magno, mediante la lontananza della Luna, riesca alquanto piú tardo che nell'altro caso, quando la Luna è tra la Terra e 'l Sole, cioè in minor distanza: talché in questo fatto accade giusto quel che avviene nel tempo dell'oriuolo, rappresentandoci la Luna quel piombo che s'attacca or piú lontano dal centro, per far le vibrazioni dell'asta men frequenti, ed ora piú vicino, per farle piú spesse. Di qui può esser manifesto, come il movimento annuo della Terra nell'orbe magno e sotto l'eclittica non è uniforme, e come la sua difformitá deriva dalla Luna ed ha suoi periodi e restituzioni mestrue. E perché si era concluso, le alterazioni periodiche, mestrue ed annue, de i flussi e reflussi non poter derivare da altra cagione che dall'alterata proporzione tra il moto annuo e gli additamenti e suttrazioni della vertigine diurna; e tale alterazione poteva farsi in due modi, cioè con l'alterare il moto annuo, ritenendo ferma la quantitá de gli additamenti, o co 'l mutar la grandezza di questi, mantenendo l'uniformitá del moto annuo; giá abbiamo ritrovato il primo di questi due modi, fondato sopra la difformitá del moto annuo, dependente dalla Luna e che ha i suoi periodi mestrui: è dunque necessario che per tal cagione i flussi e reflussi abbiano un periodo mestruo, dentro al quale si facciano maggiori e minori. Ora vedete come la causa del periodo mestruo risiede nel moto annuo, ed insieme vedete ciò che ha che far la Luna in questo negozio, e come ella ci entra a parte senza aver che fare niente né con mari né con acque.

*SAGR.* Se a uno che non avesse cognizione di veruna sorte di scale fusse mostrata una torre altissima, e domandatogli se gli desse l'animo d'arrivare alla sua su-

prema altezza, credo assolutamente che direbbe di no, non comprendendo che in altro modo che co 'l volare vi si potesse pervenire; ma mostrandosegli una pietra non piú alta di mezo braccio ed interrogandolo se sopra quella credessi di poter montare, son certo che risponderebbe di sí, ed anco non negherebbe che non una sola, ma 10, 20 e 100 volte, agevolmente salir vi potrebbe: per lo che, quando se gli mostrassero le scale, co 'l mezo delle quali, con l'agevolezza da lui conceduta, si poteva pervenire colá dove poco fa aveva affermato esser impossibile di arrivare, credo che, ridendo di se stesso, confesserebbe il suo poco avvedimento. Voi, Sig. Salviati, mi avete di grado in grado tanto soavemente guidato, che non senza meraviglia mi trovo giunto con minima fatica a quell'altezza dove io credeva non potersi arrivare; è ben vero che, per esser stata la scala buia, non mi sono accorto d'essermi avvicinato né pervenuto alla cima se non dopo che, uscendo all'aria luminosa, ho scoperto gran mare e gran campagna: e come nel salire un grado non è fatica veruna, cosí ad una ad una delle vostre proposizioni mi son parse tanto chiare, che, sopraggiugnendomi poco o nulla di nuovo, piccolo o nulla mi sembrava essere il guadagno; onde tanto maggiormente si accresce in me la maraviglia per l'inopinata riuscita di questo discorso, che mi ha scorto all'intelligenza di cosa ch'io stimava inesplicabile. Una difficultá mi rimane solamente, dalla quale desidero di esser liberato; e questa è, che se 'l movimento della Terra insieme con quel della Luna sotto 'l zodiaco sono irregolari, dovrebbe tale irregolaritá essere stata osservata e notata da gli astronomi, il che non so che sia seguito; però voi, che piú di me sete di queste materie informato, liberatemi dal dubbio, e ditemi come sta il fatto.

*SAL.* Molto ragionevolmente dubitate: ed io all'instanza rispondendo, dico che benché l'astronomia nel

corso di molti secoli abbia fatto gran progressi, nell'investigar la constituzione e i movimenti de i corpi celesti, non però è ella sin qui arrivata a segno tale, che moltissime cose non restino indecise, e forse ancora molt'altre occulte. È da credere che i primi osservatori del cielo non conoscessero altro che un moto comune a tutte le stelle, quale è questo diurno: crederò bene che in pochi giorni si accorgessero che la Luna era incostante nel tener compagnia all'altre stelle, ma che scorressero ben poi molti anni prima che si distinguessero tutti i pianeti; ed in particolare penso che Saturno, per la sua tarditá, e Mercurio, per il vedersi di rado, fussero de gli ultimi ad esser conosciuti per vagabondi ed erranti. Molti piú anni è da credere che passassero avanti che fussero osservate le stazioni e retrogradazioni de i tre superiori, come anco gli accostamenti e discostamenti dalla Terra, occasioni necessarie dell'introdur gli eccentrici e gli epicicli, cose incognite sino ad Aristotile, giá che ei non ne fa menzione. Mercurio e Venere con le loro ammirande apparizioni quanto hanno tenuto sospesi gli astronomi nel risolversi, non che altro, circa il sito loro? Talché qual sia l'ordine solamente de i corpi mondani e la integrale struttura delle parti dell'universo da noi conosciute, è stata dubbia sino al tempo del Copernico, il quale ci ha finalmente additata la vera costituzione ed il vero sistema secondo il quale esse parti sono ordinate; sí che noi siamo certi che Mercurio, Venere e gli altri pianeti si volgono intorno al Sole, e che la Luna si volge intorno alla Terra. Ma come poi ciascun pianeta si governi nel suo rivolgimento particolare e come stia precisamente la struttura dell'orbe suo, che è quella che vulgarmente si chiama la sua teorica, non possiamo noi per ancora indubitatamente risolvere: testimonio ce ne sia Marte, che tanto travaglia i moderni astronomi; ed alla Luna stessa sono state assegnate variate teoriche,

dopo l'averla il medesimo Copernico mutata assai da quella di Tolomeo. E per descender piú al nostro particolare, cioè al moto apparente del Sole e della Luna, di quello è stato osservato certa grande inegualitá, per la quale in tempi assai differenti e' passa li due mezi cerchi dell'eclittica, divisi da i punti de gli equinozii; nel passar l'uno de i quali egli consuma circa a nove giorni di piú che nel passar l'altro, differenza, come vedete, molto grande e notabile. Ma se nel passare archi piccoli, quali sarebbono, per esempio, i 12 segni, e' mantenga un moto regolarissimo, o pure proceda con passi or piú veloci alquanto ed or piú lenti, come è necessario che segua quando il movimento annuo sia solo in apparenza del Sole, ma in realtá della Terra accompagnata dalla Luna, ciò non è stato sin qui osservato, né forse ricercato. Della Luna poi, le cui restituzioni sono state investigate principalmente in grazia de gli eclissi, per i quali basta aver esatta cognizione del moto suo intorno alla Terra, non si è parimente con intera curiositá ricercato qual sia il suo progresso per gli archi particolari del zodiaco. Che dunque la Terra e la Luna nello scorrer per il zodiaco, cioè per la circonferenza dell'orbe magno, si accelerino alquanto ne' novilunii e si ritardino ne' plenilunii, non deve mettersi in dubbio perché tal inegualitá non si sia manifestata: il che per due ragioni è accaduto; prima, perché non è stata ricercata; secondariamente poi, perché ella può essere non molto grande. Né molto grande fa di bisogno che ella sia per produr l'effetto che si vede nell'alterazione delle grandezze de i flussi e reflussi, perché non solamente tali alterazioni, ma gli stessi flussi e reflussi, son piccola cosa rispetto alla grandezza de' suggetti in cui si esercitano, ancor che rispetto a noi ed alla nostra piccolezza sembrino cose grandi. Imperocché l'aggiugnere o scemare un grado di velocitá dove ne sono naturalmente 700 o 1000, non si può chiamar grande

alterazione né in chi lo conferisce né in chi lo riceve: l'acqua del mar nostro, portata dalla vertigine diurna, fa circa 700 miglia per ora (che è il moto comune alla Terra ed ad essa, e però impercettibile a noi); quello che nelle correnti ci si fa sensibile, non è di un miglio per ora (parlo nel mare aperto, e non ne gli stretti), e questo è quello che altera il movimento primo, naturale e magno: e tale alterazione è assai rispetto a noi ed a i navilii, perché a un vassello che dalla forza de i remi ha di fare nell'acqua stagnante, v. g., 3 miglia per ora, in quella tal corrente dall'averla in favore all'averla contro importerá il doppio del viaggio; differenza notabilissima nel moto della barca, ma piccolissima nel movimento del mare, che viene alterato per la sua settecentesima parte. L'istesso dico dell'alzarsi ed abbassarsi uno due o tre piedi, ed a pena quattro o cinque nell'estremitá del seno lungo due mila o piú miglia e dove sono profonditá di centinaia di piedi: questa alterazione è assai meno, che se, in una delle barche che conducon l'acqua dolce, essa acqua, nell'arrestarsi la barca, s'alzasse alla prua quant'è la grossezza d'un foglio. Concludo per tanto, piccolissime alterazioni rispetto all'immensa grandezza e somma velocitá de i mari esser bastanti per fare in essa mutazioni grandi in relazione alla piccolezza nostra e di nostri accidenti.

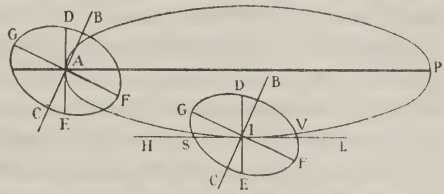
*SAGR.* Rimango pienamente sodisfatto quanto a questa parte; resta da dichiararci come quelli additamenti e suttrazioni derivanti dalla vertigine diurna si facciano or maggiori ed or minori; dalla quale alterazione ci accennaste che dependeva il periodo annuo de gli accrescimenti e diminuzioni de' flussi e reflussi.

*SAL.* Farò ogni possibile sforzo per lasciarmi intendere; ma la difficoltá dell'accidente stesso, e la grand'astrazion di mente che ci vuol per capirlo, mi sgomentano. La disegualitá de gli additamenti e suttrazioni che la vertigine diurna fa sopra 'l moto annuo, depende dal-

l'inclinazion dell'asse del moto diurno sopra 'l piano dell'orbe magno o vogliamo dire dell'eclittica, mediante la quale inclinazione l'equinoziale sega essa eclittica, restando sopra di lei inclinato ed obbliquo secondo la medesima inclinazion dell'asse: e la quantitá de gli additamenti viene a importar quanto è tutto il diametro di esso equinoziale, stante il centro della Terra ne i punti solstiziali; ma fuor di quelli importa manco e manco, secondo che esso centro si va avvicinando a i punti degli equinozii, dove tali additamenti son minori che in tutti gli altri luoghi. Questo è il tutto, ma involto in quella oscuritá, che voi vedete.

*SAGR.* Anzi pure in quella ch'io non veggo, perché sin ora non comprendo nulla.

*SAL.* Giá l'ho io predetto: tuttavia proveremo se co 'l disegnarne un poco di figura si potesse guadagnar qualche lume, se bene meglio sarebbe il rappresentarla con corpi solidi che con semplici disegni; pure ci aiuteremo con la prospettiva e con gli scorci. Segnamo dunque, come di sopra, la circonferenza dell'orbe magno, nella quale intendasi il punto A essere uno de i solstiziali, ed il diametro A P la comun sezione del coluro de' solstizi e del piano dell'orbe magno o vogliam dire dell'eclittica, ed in esso punto A esser locato il centro del globo terrestre, l'asse del quale C A B, inclinato sopra il piano dell'orbe magno, cade nel piano del detto coluro, che passa per amendue gli assi dell'equinoziale e dell'eclittica; e per minor confusione segneremo il solo cerchio equinoziale, notandolo con questi caratteri D G E F, del quale la



comun sezione col piano dell'orbe magno sia la linea D E, sí che la metá di esso equinoziale D F E rimarrá inclinata sotto il piano dell'orbe magno, e l'altra metá D G E elevata sopra. Intendasi ora, la revoluzione di esso equinoziale farsi secondo la conseguenza de i punti D, G, E, F, ed il moto del centro da A verso E: e perché, stante il centro della Terra in A, l'asse C B (che è eretto al diametro dell'equinoziale D E) cade, come si è detto, nel coluro de' solstizii, la comun sezione del quale e dell'orbe magno è il diametro P A, sará essa linea P A perpendicolare alla medesima D E, per esser il coluro eretto all'orbe magno, e però essa D E sará la tangente dell'orbe magno nel punto A; talché in questo stato il moto del centro per l'arco A E, che è di un grado per giorno, pochissimo differisce, anzi è come se fusse fatto per la tangente D A E. E perché per la vertigine diurna il punto D portato per G in E accresce al moto del centro, mosso quasi per la medesima linea D E, tanto quanto è tutto il diametro D E, ed all'incontro altrettanto diminuisce movendosi per altro mezo cerchio E F D, saranno gli additamenti e suttrazioni in questo luogo, cioè nel tempo del solstizio, misurati da tutto il diametro D E.

Passiamo ora a vedere se ne i tempi de gli equinozii e' siano della medesima grandezza; e trasportando il centro della Terra nel punto I, lontano per una quarta dal punto A, intendiamo il medesimo equinoziale G E F D, la sua comun sezione con l'orbe magno D E, l'asse con la medesima inclinazione C B; ma la tangente dell'orbe magno nel punto I non sará piú la D E, ma un'altra che la segherá ad angoli retti, e sia questa notata H I L, secondo la quale verrá ad essere incamminato il moto del centro I, procedente per la circonferenza dell'orbe magno. Ora in questo stato gli additamenti e suttrazioni non si misurano piú nel diametro D E, come prima si fece, perché, non si distendendo tal diametro secondo la linea

del moto annuo H L, anzi segandola ad angoli retti, niente promuovono o detraggono essi termini D, E; ma gli additamenti e suttrazioni s'hanno a prendere da quel diametro che cade nel piano eretto al piano dell'orbe magno e che lo sega secondo la linea H L, il qual diametro sará adesso questo G F: ed il moto addiettivo, per cosí dire, sará il fatto dal punto G per il mezo cerchio G E F, e l'ablativo sará il restante, fatto per l'altro mezo cerchio F D G. Ora questo diametro, per non esser nella medesima linea H L del moto annuo, anzi perché la sega, come si vede, nel punto I, restando il termine G elevato sopra ad F depresso sotto il piano dell'orbe magno, non determina gli additamenti e suttrazioni secondo tutta la sua lunghezza; ma devesi la quantitá di quelli prendere dalla parte della linea H L che rimane intercetta tra le perpendicolari tirate sopra di lei da i termini G, F, quali sono queste due G S, F V: sí che la misura de gli additamenti è la linea S V, minore della G F o vero della D E, che fu la misura de gli additamenti nel solstizio A. Secondo poi che si costituirá il centro della Terra in altri punti del quadrante A I, tirando le tangenti in essi punti e le perpendicolari sopra esse cadenti da i termini de i diametri dell'equinoziale segnati da i piani eretti per esse tangenti al piano dell'orbe magno, le parti di esse tangenti (che saranno sempre minori verso gli equinozii e maggiori verso i solstizii) ci daranno le quantitá de gli additamenti e suttrazioni. Quanto poi differischino i minimi additamenti da i massimi, è facile a sapersi, perché tra essi è la differenza medesima che tra tutto l'asse o diametro della sfera e la parte di esso che resta tra i cerchi polari, la quale è minor di tutto 'l diametro la duodecima parte prossimamente, intendendo però de gli additamenti e suttrazioni fatte nell'equinoziale; ma negli altri paralleli son minori, secondo che i lor diametri si vanno diminuendo.

Questo è quanto io posso dirvi in questa materia e quanto per avventura può comprendersi sotto una nostra cognizione, la quale, come ben sapete, non si può aver se non di quelle conclusioni che son ferme e costanti, quali sono i tre periodi in genere de' flussi e reflussi, come quelli che dependono da cause invariabili, une ed eterne. Ma perché con queste cagion primarie ed universali si mescolano poi le secondarie e particolari, potenti a far molte alterazioni, e sono, queste secondarie, parte inosservabili ed incostanti, qual è, per esempio, l'alterazion de i venti, e parte, benché determinate e ferme, non però osservate per la loro multiplicitá, come sono le lunghezze de i seni, le loro diverse inclinazioni verso questa o quella parte, le tante e tanto diverse profonditá dell'acque; chi potrá, se non forse doppo lunghissime osservazioni e ben sicure relazioni, formarne istorie cosí spedite, che possano servir come ipotesi e supposizioni sicure a chi volesse con le lor combinazioni render ragioni adequate di tutte le apparenze, e dirò anomalie e particolari difformitá, che ne i movimenti dell'acque possono scorgersi? Io mi contenterò d'avere avvertito come le cause accidentarie sono in natura, e son potenti a produr molte alterazioni; le minute osservazioni le lascerò fare a quelli che praticano diversi mari; e solo, per chiusa di questo nostro discorso, metterò in considerazione come i tempi precisi de i flussi e reflussi non solamente vengono alterati dalle lunghezze de i seni e dalle profonditá varie, ma notabile alterazione ancora penso io che possa provenire dalla conferenza di diversi tratti di mari, differenti in grandezza ed in positura o vogliam dire inclinazione: qual diversitá cade appunto qui nel golfo Adriatico, minore assai del resto del Mediterraneo, e posto in tanta diversa inclinazione, che dove quello ha il suo termine che lo serra dalla parte orientale, che sono le rive della Soria, questo è racchiuso dalla parte piú

occidentale; e perché nelle estremitá sono assai maggiori i flussi e reflussi, anzi quivi solamente sono grandissimi gli alzamenti ed abbassamenti, molto verisimilmente può accadere che i tempi de i flussi in Venezia si facciano ne i reflussi dell'altro mare, il quale, come molto maggiore e piú direttamente disteso da occidente in oriente, viene in certo modo ad aver dominio sopra l'Adriatico; e però non sarebbe da maravigliarsi quando gli effetti dependenti dalle cagioni primarie non si verificassero ne i tempi debiti, e rispondenti a i periodi, nell'Adriatico, ma sí bene nel resto del Mediterraneo. Ma queste particolaritá ricercano lunghe osservazioni, le quali né io ho sin qui fatte, né meno son per poterle fare per l'avvenire.

*SAGR.* Assai mi par che voi abbiate fatto in aprirci il primo ingresso a cosí alta specolazione: della quale quando altro non ci aveste arrecato che quella prima general proposizione, che a me par che non patisca replica alcuna, dove molto concludentemente si dichiara, che stando fermi i vasi contenenti le acque marine, impossibil sarebbe, secondo il comun corso di natura, che in esse seguissero quei movimenti che seguir veggiamo, e che, all'incontro, posti i movimenti per altri rispetti attribuiti dal Copernico al globo terrestre, debbano necessariamente seguire simili alterazioni ne i mari, quando, dico, altro non ci fusse, questo solo mi par che superi di tanto intervallo le vanitá introdotte da tanti altri, che il ripensar solamente a quelle mi muove nausea; e molto mi maraviglio che tra uomini di sublime ingegno, che pur ve ne sono stati non pochi, non sia ad alcuno cascato in mente la incompatibilitá che è tra il reciproco moto dell'acqua contenuta e la immobilitá del vaso contenente, la quale repugnanza ora mi par tanto manifesta.

*SAL.* Piú è da maravigliarsi, che essendo pur caduto in pensiero ad alcuni di referir la causa de i flussi e reflussi al moto della Terra, onde in ciò hanno mostrato

perspicacitá maggiore della comune, nello strigner poi il negozio non abbiano afferrato nulla, per non avere avvertito che non basta un semplice moto ed uniforme, quale è, v. g., il semplice diurno del globo terrestre, ma si ricerca un movimento ineguale, ora accelerato ed ora ritardato; perché quando il moto de i vasi sia uniforme, l'acque contenute si abitueranno a quello, né mai faranno mutazione alcuna. Il dire anco (come si referisce d'uno antico matematico) che il moto della Terra, incontrandosi col moto dell'orbe lunare, cagiona, per tal contrasto, il flusso e reflusso, resta totalmente vano, non solo perché non vien dichiarato né si vede come ciò debba seguire, ma si scorge la falsitá manifesta, atteso che la conversione della Terra non è contraria al moto della Luna, ma è per il medesimo verso: talché il detto e imaginato sin qui da gli altri resta, al parer mio, del tutto invalido. Ma tra tutti gli uomini grandi che sopra tal mirabile effetto di natura hanno filosofato, piú mi meraviglio del Keplero che di altri, il quale, d'ingegno libero ed acuto, e che aveva in mano i moti attribuiti alla Terra, abbia poi dato orecchio ed assenso a predominii della Luna sopra l'acqua, ed a proprietá occulte, e simili fanciullezze.

*SAGR.* Io son d'opinione che a questi piú specolativi sia avvenuto quello che di presente accade a me ancora, cioè il non potere intendere il viluppo de i tre periodi, annuo mestruo e diurno, e come le cause loro mostrino di dependere dal Sole e dalla Luna, senza che né il Sole né la Luna abbiano che far nulla con l'acqua; negozio, per piena intelligenza del quale a me fa di mestiero una piú fissa e lunga applicazione di mente, la quale sin ora dalla novitá e dalla difficultá mi resta assai offuscata: ma non dispero, col tornar da me stesso, in solitudine e silenzio, a ruminar quello che non ben digesto mi rimane nella fantasia, d'esser per farmene possessore. Aviamo

dunque da i discorsi di questi 4 giorni grandi attestazioni a favor del sistema Copernicano; tra le quali queste tre, prese, la prima, dalle stazioni e retrogradazioni de i pianeti e da i loro accostamenti e allontanamenti dalla Terra, la seconda dalla revoluzion del Sole in se stesso e da quello che nelle sue macchie si osserva, la terza da i flussi e reflussi del mare, si mostrano assai concludenti.

*SAL.* Ci si potrebbe forse in breve aggiugner la quarta, e per avventura anco la quinta: la quarta, dico, presa dalle stelle fisse, mentre in loro per esattissime osservazioni apparissero quelle minime mutazioni che il Copernico pone per insensibili. Surge di presente una quinta novitá, dalla quale si possa arguir mobilitá nel globo terrestre, mediante quello che sottilissimamente va scoprendo l'Illustrissimo Sig. Cesare della nobilissima famiglia de i Marsilii di Bologna, pur Accademico Linceo, il quale in una dottissima scrittura va esponendo come ha osservato una continua mutazione, benché tardissima, nella linea meridiana; della quale scrittura, da me ultimamente con stupore veduta, spero che doverá farne copia a tutti gli studiosi delle maraviglie della natura.

*SAGR.* Non è questa la prima volta che io ho inteso parlar dell'esquisita dottrina di questo Signore, e di quanto egli si mostri ansioso protettor di tutti i litterati; e se questa o altra sua opera uscirá in luce, giá possiamo esser sicuri che sia per esser cosa insigne.

*SAL.* Ora, perché è tempo di por fine a i nostri discorsi, mi resta a pregarvi, che se nel riandar piú posatamente le cose da me arrecate incontraste delle difficultá o dubbii non ben risoluti, scusiate il mio difetto, sí per la novitá del pensiero, sí per la debolezza del mio ingegno, sí per la grandezza del suggetto, e sí finalmente perché io non pretendo né ho preteso da altri quell'assenso ch'io medesimo non presto a questa fantasia, la quale molto agevolmente potrei ammetter per una vanis-

sima chimera e per un solennissimo paradosso: e voi, Sig. Sagredo, se ben ne i discorsi avuti avete molte volte con grand'applauso mostrato di rimaner appagato d'alcuno de' miei pensieri, ciò stimo io che sia provenuto, in parte, piú dalla novitá che dalla certezza di quelli, ma piú assai dalla vostra cortesia, che ha creduto e voluto co 'l suo assenso arrecarmi quel gusto che naturalmente sogliamo prendere dall'approvazione e laude delle cose proprie. E come a voi mi ha obbligato la vostra gentilezza, cosí m'è piaciuta l'ingenuitá del Sig. Simplicio; anzi la sua costanza nel sostener con tanta forza e tanto intrepidamente la dottrina del suo maestro, me gli ha reso affezionatissimo: e come a V. S., Sig. Sagredo, rendo grazie del cortesissimo affetto, cosí al Sig. Simplicio chieggio perdono se tal volta co 'l mio troppo ardito e resoluto parlare l'ho alterato; e sia certo che ciò non ho io fatto mosso da sinistro affetto, ma solo per dargli maggior occasione di portar in mezo pensieri alti, onde io potessi rendermi piú scienziato.

*SIMPL.* Non occorre che voi arrechiate queste scuse, che son superflue, e massime a me, che, sendo consueto a ritrovarmi tra circoli e pubbliche dispute, ho cento volte sentito i disputanti non solamente riscaldarsi e tra di loro alterarsi, ma prorompere ancora in parole ingiuriose, e talora trascorrere assai vicini al venire a i fatti. Quanto poi a i discorsi avuti, ed in particolare in quest'ultimo intorno alla ragione del flusso e reflusso del mare, io veramente non ne resto interamente capace; ma per quella qual si sia assai tenue idea che me ne son formata, confesso, il vostro pensiero parermi bene piú ingegnoso di quanti altri io me n'abbia sentiti, ma non però lo stimo verace e concludente: anzi, ritenendo sempre avanti a gli occhi della mente una saldissima dottrina, che giá da persona dottissima ed eminentissima appresi ed alla quale è forza quietarsi, so che amendue

voi, interrogati se Iddio con la Sua infinita potenza e sapienza poteva conferire all'elemento dell'acqua il reciproco movimento, che in esso scorgiamo, in altro modo che co 'l far muovere il vaso contenente, so, dico, che risponderete, avere egli potuto e saputo ciò fare in molti modi, ed anco dall'intelletto nostro inescogitabili. Onde io immediatamente vi concludo, che stante questo, soverchia arditezza sarebbe se altri volesse limitare e coartare la divina potenza e sapienza ad una sua fantasia particolare.

*SAL.* Mirabile e veramente angelica dottrina: alla quale molto concordemente risponde quell'altra, pur divina, la quale, mentre ci concede il disputare intorno alla costituzione del mondo, ci soggiugne (forse acciò che l'esercizio delle menti umane non si tronchi o anneghittisca) che non siamo per ritrovare l'opera fabbricata dalle Sue mani. Vaglia dunque l'esercizio permessoci ed ordinatoci da Dio per riconoscere e tanto maggiormente ammirare la grandeza Sua, quanto meno ci troviamo idonei a penetrare i profondi abissi della Sua infinita sapienza.

*SAGR.* E questa potrá esser l'ultima chiusa de i nostrí ragionamenti quatriduani: dopo i quali se piacerá al Sig. Salviati prendersi qualche intervallo di riposo, conviene che dalla nostra curiositá gli sia conceduto, con condizione però che, quando gli sia meno incomodo, torni a sodisfare al desiderio, in particolare mio, circa i problemi lasciati indietro, e da me registrati per proporgli in una o due altre sessioni, conforme al convenuto; e sopra tutto starò con estrema aviditá aspettando di sentire gli elementi della nuova scienza del nostro Accademico intorno a i moti locali, naturale e violento. Ed in tanto potremo, secondo il solito, andare a gustare per un'ora de' nostri freschi nella gondola che ci aspetta.

# LE MECANICHE

# DELLE UTILITÁ CHE SI TRAGGONO DALLA SCIENZA MECANICA E DAI SUOI INSTRUMENTI.

Degno di grandissima considerazione mi è parso, avanti che discendiamo alla speculazione delli strumenti mecanici, il considerare in universale, e di mettere quasi inanzi agli occhi, quali siano i commodi, che dai medesimi strumenti si ritraggono: e ciò ho giudicato tanto piú doversi fare, quanto (se non m'inganno) piú ho visto ingannarsi l'universale dei mecanici, nel volere a molte operazioni, di sua natura impossibili, applicare machine, dalla riuscita delle quali, ed essi sono restati ingannati, ed altri parimente sono rimasti defraudati della speranza, che sopra le promesse di quelli avevano conceputa. Dei quali inganni parmi di avere compreso essere principalmente cagione la credenza, che i detti artefici hanno avuta ed hanno continuamente, di potere con poca forza muovere ed alzare grandissimi pesi, ingannando, in un certo modo, con le loro machine la natura; instinto della quale, anzi fermissima constituzione, è che niuna resistenza possa essere superata da forza, che di quella non sia piú potente. La quale credenza quanto sia falsa, spero con le dimostrazioni vere e necessarie, che averemo nel progresso, di fare manifestissimo.

Tra tanto, poiché si è accennato, la utilitá, che dalle machine si trae, non essere di potere con piccola forza muovere, col mezzo della machina, quei pesi, che senza essa non potriano dalla medesima forza esser mossi, non sará fuori di proposito dichiarare, quali siano le commoditá, che da tale facoltá ci sono apportate: perché,

quando niuno utile fusse da sperarne, vana saria ogni fatica che nell'acquisto suo s'impiegasse.

Facendo dunque principio a tale considerazione, prima ci si fanno avanti quattro cose da considerarsi: la prima è il peso da trasferirsi di luogo a luogo; la seconda è la forza o potenza, che deve muoverlo; terza è la distanza tra l'uno e l'altro termine del moto; quarta è il tempo, nel quale tal mutazione deve esser fatta; il qual tempo torna nell'istessa cosa con la prestezza e velocitá del moto, determinandosi, quel moto essere di un altro piú veloce, che in minor tempo passa eguale distanza. Ora, assegnata qual si voglia resistenza determinata, e limitata qualunque forza, e notata qual si voglia distanza, non è dubbio alcuno, che sia per condurre la data forza il dato peso alla determinata distanza; perciò che, quando bene la forza fusse picciolissima, dividendosi il peso in molte particelle, ciascheduna delle quali non resti superiore alla forza, e transferendosene una per volta, ará finalmente condotto tutto il peso allo statuito termine: né però nella fine dell'operazione si potrá con ragione dire, quel gran peso esser stato mosso e traslato da forza minore di sé, ma sí bene da forza la quale piú volte averá reiterato quel moto e spazio, che una sol volta sará stato da tutto il peso misurato. Dal che appare, la velocitá della forza essere stata tante volte superiore alla resistenza del peso, quante esso peso è superiore alla forza; poiché in quel tempo nel quale la forza movente ha molte volte misurato l'intervallo tra i termini del moto, esso mobile lo viene ad avere passato una sol volta: né per ciò si deve dire, essersi superata gran resistenza con piccola forza, fuori della constituzione della natura. Allora solamente si potria dire, essersi superato il naturale instituto, quando la minor forza trasferisse la maggiore resistenza con pari velocitá di moto, secondo il quale essa camina; il che assolutamente affermiamo essere impos-

sibile a farsi con qual si voglia machina, immaginata o che immaginar si possa. Ma perché potria tal ora avvenire che, avendo poca forza, ci bisognasse muovere un gran peso tutto congiunto insieme, senza dividerlo in pezzi, in questa occasione sará necessario ricorrere alla machina: col mezzo della quale si trasferirá il peso proposto nell'assegnato spazio dalla data forza; ma non si leverá giá, che la medesima forza non abbia a caminare, misurando quel medesimo spazio od altro ad esso eguale, tante e tante volte, per quante viene dal detto peso superata: tal che nel fine dell'azione noi non ci troveremo avere dalla machina ricevuto altro benefizio, che di trasportare il dato peso con la data forza al dato termine tutto insieme; il qual peso diviso in parti, senz'altra machina, dalla medesima forza, dentro al medesimo tempo, per l'istesso intervallo, saria stato trasferito. E questa deve essere per una delle utilitá, che dal mecanico si cavano, annoverata: perché invero spesse volte occorre che, avendo scarsitá di forza, ma non di tempo, ci occorre muovere gran pesi tutti unitamente. Ma chi sperasse e tentasse, per via di machine far l'istesso effetto senza crescere tarditá al mobile, questo certamente rimarrá ingannato, e dimostrerá di non intendere la natura delli strumenti mecanici e le ragioni delli effetti loro.

Un'altra utilitá si trae dalli strumenti mecanici, la quale depende dal luogo dove dev'essere fatta l'operazione: perché non in tutti i luoghi, con eguale commoditá, si adattano tutti li strumenti. E cosí veggiamo (per dichiararci con qualche essempio), che per cavar l'acqua da un pozzo ci serviremo di una semplice corda con un vaso accommodato per ricevere e contenere acqua, col quale attingeremo una determinata quantitá di acqua in un certo tempo con la nostra limitata forza: e qualunque credesse di potere con machine di qual si voglia sorte cavare, con l'istessa forza, nel medesimo tempo, maggior

quantitá di acqua, costui è in grandissimo errore; e tanto piú spesso e tanto maggiormente si troverá ingannato, quanto piú varie e multiplicate invenzioni anderá imaginandosi. Con tutto ciò veggiamo estrar l'acqua con altri strumenti, come con trombe per seccare i fondi delle navi. Dove però è d'avvertire, non essere state introdotte le trombe in simile uffizio, perché tragghino copia maggiore di acqua, nell'istesso tempo, e con la medesima forza, di quello che si faria con una semplice secchia, ma solamente perché in tal luogo l'uso della secchia o d'altro simile vaso non potria fare l'effetto che si desidera, che è di tenere asciutta la sentina da ogni piccola quantitá di acqua; il che non può fare la secchia, per non si potere tuffare e demergere dove non sia notabile altezza di acqua. E cosí veggiamo col medesimo stromento asciugarsi le cantine, di dove non si possa estrar l'acqua se non obliquamente; il che non faria l'uso ordinario della secchia, la quale si alza ed abbassa con la sua corda perpendicolarmente.

Il terzo, e per avventura maggior commodo delli altri che ci apportano li stromenti mecanici, è rispetto al movente, valendoci o di qualche forza inanimata, come del corso di un fiume, o pure di forza animata, ma di minor spesa assai di quella che saria necessaria per mantenere possanza umana: come quando per volgere mulini ci serviremo del corso di un fiume, o della forza di un cavallo per far quell'effetto, al quale non basteria il potere di quattro o sei uomini. E per questa via potremo ancora vantaggiarci nell'alzar acque o fare altre forze gagliarde, le quali da uomini senz'altri ordigni sariano esseguite, perché con un semplice vaso potrian pigliar acqua ed alzarla e votarla dove fa bisogno: ma perché il cavallo, o altro simile motore, manca del discorso e di quelli strumenti che si ricercano per apprendere il vaso ed a tempo votarlo, tornando poi a riempirlo, e solamente abbonda

di forza, per ciò è necessario che il mecanico supplisca con suoi ordigni al natural difetto di quel motore, somministrandogli artificii ed invenzioni tali, che, con la sola applicazione della forza sua, possa esseguire l'effetto desiderato. Ed in ciò è grandissimo utile: non perché quelle ruote o altre machine faccino che con minor forza, e con maggior prestezza, o per maggior intervallo, si trasporti il medesimo peso, di quello che, senza tali instrumenti, eguale ma giudiziosa e bene organizzata forza potria fare; ma sí bene perché la caduta di un fiume o niente o poco costa, ed il mantenimento di un cavallo o di altro simile animale, la cui forza supererá quella di otto e forse piú uomini, è di lunga mano di minor dispendio, che quello non saria che potesse sostentare e mantenere li detti uomini.

Queste dunque sono le utilitá che dai mecanici instrumenti si caveranno, e non quelle che, con inganno di tanti principi e con loro propria vergogna, si vanno sognando i poco intendenti ingegneri, mentre si vogliono applicare a imprese impossibili. Dal che, e per questo poco che si è accennato, e per quel molto che si dimostrerá nel progresso di questo trattato, verremo noi assicurati, se attentamente apprenderemo quanto si ha da dire.

# DIFFINIZIONI.

Quello che in tutte le scienze demostrative è necessario di osservarsi, doviamo noi ancora in questo trattato seguitare: che è di proporre le diffinizioni dei termini proprii di questa facultá, e le prime supposizioni, delle quali, come da fecondissimi semi, pullulano e scaturiscono consequentemente le cause e le vere demostrazioni delle proprietá di tutti gl'instrumenti mecanici. I quali servono per lo piú intorno ai moti delle cose gravi; però determineremo primamente quello che sia gravitá.

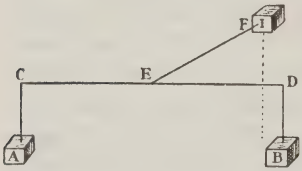
Adimandiamo adunque gravitá quella propensione di muoversi naturalmente al basso, la quale, nei corpi solidi, si ritrova cagionata dalla maggiore o minore copia di materia, dalla quale vengono constituiti.

Momento è la propensione di andare al basso, cagionata non tanto dalla gravitá del mobile, quanto dalla disposizione che abbino tra di loro diversi corpi gravi; mediante il qual momento si vedrá molte volte un corpo men grave contrapesare un altro di maggior gravitá: come nella stadera si vede un picciolo contrapeso alzare un altro peso grandissimo, non per eccesso di gravitá, ma sí bene per la lontananza dal punto donde viene sostenuta la stadera; la quale, congiunta con la gravitá del minor peso, gli accresce momento ed impeto di andare al basso, col quale può eccedere il momento dell'altro maggior grave. È dunque il momento quell'impeto di andare al basso, composto di gravitá, posizione e di altro, dal che possa essere tal propensione cagionata.

Centro della gravitá si diffinisce essere in ogni corpo grave quel punto, intorno al quale consistono parti di eguali momenti: sí che, imaginandoci tale grave essere dal detto punto sospeso e sostenuto, le parti destre equilibreranno le sinistre, le anteriori le posteriori, e quelle di sopra quelle di sotto; sí che il detto grave, cosí sostenuto, non inclinerá da parte alcuna, ma, collocato in qual si voglia sito e disposizione, purché sospeso dal detto centro, rimarrá saldo. E questo è quel punto, il quale anderebbe ad unirsi col centro universale delle cose gravi, ciò è con quello della terra, quando in qualche mezzo libero potesse descendervi.

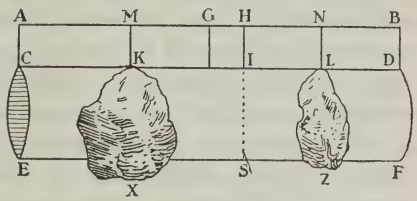
Dal che caveremo noi questa supposizione: Qualunque grave muoversi al basso cosí, che il centro della sua gravitá non esca mai fuori di quella linea retta, che da esso centro, posto nel primo termine del moto, si produce insino al centro universale delle cose gravi. Il che è molto ragionevolmente supposto: perché, dovendo esso solo centro andarsi ad unire col centro comune, è necessario, non essendo impedito, che vadia a trovarlo per la brevissima linea, che è la sola retta. E di piú possiamo, secondariamente, supporre: Ciascheduno corpo grave gravitare massimamente sopra il centro della sua gravitá, ed in esso, come in proprio seggio, raccòrsi ogni impeto, ogni gravezza, ed in somma ogni momento. Suppongasi finalmente: Il centro della gravitá di due corpi egualmente gravi essere nel mezzo di quella linea retta, la quale li detti due centri congiunge; o veramente, due pesi eguali sospesi in distanze eguali avere il punto dell'equilibrio nel commune congiungimento di esse uguali distanze: come, per essempio, sendo la distanza C E eguale alla distanza E D, e da esse sospesi due pesi eguali A, B, supponghiamo il punto dell'equilibrio essere nel punto E, non essendo maggior ragione di inclinare da una che dall'altra parte. Ma qui è d'avvertire, come

tali distanze si devono misurare con linee perpendicolari, le quali dal punto della suspensione caschino sopra le linee rette, che dai centri della gravitá delli due pesi si tirano al centro commune delle cose gravi. E però, se la distanza E D fusse trasportata in E F, il peso B non contrapeserebbe il peso A; perché tirandosi dai centri della gravitá due linee rette al centro della terra, vedremo quella che viene dal centro del peso I esser piú vicina al punto E, dell'altra prodotta dal centro del peso A. Devesi dunque intendere, i pesi eguali esser sospesi da distanze eguali, ogni volta che le linee rette, che dai loro centri vanno a trovare il centro commune delle cose gravi, saranno egualmente lontane da quella linea retta, che dal termine di esse distanze, ciò è dal punto della suspensione, si produce al medesimo centro della terra.




Determinate e supposte queste cose, verremo all'esplicazione di un comunissimo e principalissimo principio di buona parte delli strumenti mecanici, dimostrando come pesi diseguali pendenti da distanze diseguali peseranno egualmente, ogni volta che dette distanze abbino contraria proporzione di quella che hanno i pesi. Che pesi diseguali pesino egualmente, sospesi da distanze diseguali, le quali abbino contraria proporzione di quella che essi pesi si ritrovano avere, non solamente dimostreremo esser vero in quel modo che siamo certi della veritá del principio posto sopra, dove si suppose pesi eguali pesare egualmente da distanze eguali; ma dimostreremo essere la medesima cosa per l'appunto, e che altro non è sospendere pesi diseguali da distanze di contraria proporzione, che pesi eguali da distanze eguali.

Intendasi dunque il solido grave C D F E, di gravitá omogenea in tutte le sue parti, ed egualmente grosso per tutto, qual saria una figura colonnare o altra simile, il quale dalli estremi punti C, D sia sospeso dalla linea A B, eguale all'altezza del solido. Or dividendo essa linea A B egualmente nel punto G, e da esso sospendendola, non è dubbio alcuno che in esso punto G si fará l'equilibrio: perchè la linea che da esso punto si tirasse rettamente al centro della terra, passerebbe per il centro della gravitá del solido C F, e di esso intorno a detta linea consisterebbono parti di eguali momenti, e saría il medesimo che se dai punti A, B pendessero due metá del grave C F. Intendasi adesso, esser detto grave secondo la linea I S tagliato in due parti diseguali; è manifesto che la parte C S, come ancora l'altra S D, non staranno piú in tale sito, non avendo altri sostegni che li due legami A C, B D. Però, venendo al punto I, intendasi aggiunto un nuovo legame, il quale, fermato al punto H, perpendicolarmente sopraposto al taglio I S, sostenga comunemente nel pristino stato l'una e l'altra parte del solido: dal che ne séguita che non si essendo fatta mutazione alcuna, o di gravitá o di sito, nelle parti del solido rispetto alla linea A B, l'istesso punto G resterá centro dell'equilibrio, come da principio è stato. In oltre, essendo che la parte del solido C S è connessa alla libra mediante li due legami C A, I H, non è dubbio alcuno che se, tagliando detti due legami, ne aggiungeremo un solo M K, da essi due egualmente distante, trovandosi sotto di esso il centro della gravitá del solido C S, non si muterá o moverá di sito, ma salverá l'istessa abitudine



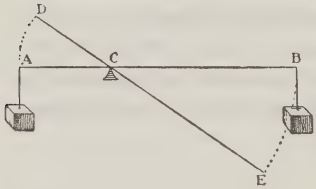
alla linea A H; e fatto l'istesso dall'altra parte I F, ciò è rotti i legami H I, B D ed aggiunto in mezzo il solo appendicolo N L, è parimente manifesto non esser lui per variare sito o disposizione rispetto alla libra A B: sí che, stando le parti di tutto il solido C F col medesimo rispetto alla libra A B che sempre son state, pendendo l'una, C S, dal punto M, e l'altra, S D, dal punto N, non è dubbio l'equilibrio farsi ancora dal punto medesimo G. E giá comincierá ad apparire, come, pendendo dagli estremi termini della linea M N li due gravi, C S, maggiore, ed S D, minore, doventano di eguali momenti, e generano l'equilibrio nel punto G, facendo G N distanza maggiore della G M: e solo rimane, per esseguire compitamente il nostro intento, che dimostriamo, qual proporzione si trova fra il peso C S ed il peso S D, tale ritrovarsi tra la distanza N G e G M; il che non sará difficile dimostrare. Per ciò che, essendo la linea M H metá dell'H A, e la N H metá della H B, sará tutta la M N metá della total linea A B; della quale è metá ancora B G; onde esse due M N, G B saranno tra sé eguali: dalle quali trattone la comune parte G N, sará la rimanente M G eguale alla rimanente N B; a cui è parimente eguale la N H; onde esse M G, N H, saranno ancora eguali; e posta communemente la parte G H, sará la M H eguale alla G N. Ed avendo giá dimostrato, M G agguagliare H N, qual proporzione avrá la linea M H alla H N, tale averá la N G distanza alla distanza G M: ma la proporzione M H ad H N è quella che ha K I a I L, e la doppia C I alla doppia I D, ed in somma il solido C S al solido S D (dei quali solidi le linee C I, I D sono altezze): adunque si conclude, la proporzione della distanza N G alla distanza G M esser l'istessa che ha la grandezza del solido C S alla grandezza del solido S D; la quale, come è manifesto, è quell'istessa che hanno le gravitá dei medesimi solidi.

E da quanto si è detto parmi che apertamente si comprenda, come gli due gravi diseguali C S, S D non pure pesino egualmente pendendo da distanze le quali contrariamente abbino la medesima proporzione, ma di piú come, *in rei natura,* sia il medesimo effetto, che se in distanze eguali si sospendessero pesi eguali: essendo che la gravitá del peso C S in un certo modo virtualmente si diffonde oltre il sostegno G, e l'altra del peso S D dal medesimo si ritira, come, essaminando bene quanto si è detto circa la presente figura, ogni speculativo giudizio può comprendere. E, stante la medesima gravitá dei pesi ed i medesimi termini delle suspensioni, quando bene si variassero le loro figure, riducendole in forme sferiche, conforme alle due X, Z, o in altre, non si dubiterá che il medesimo equilibrio sia per seguire; essendo la figura accidente di qualitá ed impotente ad alterare la gravezza, che piú presto dalla quantitá deriva. Onde universalmente concluderemo, esser verissimo che pesi diseguali pesino egualmente, sospesi contrariamente da distanze diseguali, che abbino l'istessa proporzione dei pesi.

# ALCUNI AVVERTIMENTI CIRCA LE COSE DETTE.

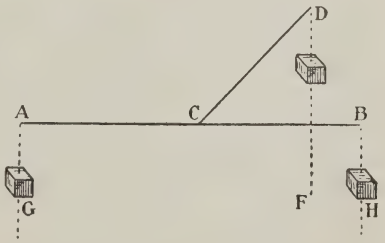
Avendo noi mostrato come i momenti di pesi diseguali vengono pareggiati dall'essere sospesi contrariamente in distanze che abbino la medesima proporzione, non mi pare di doversi passar con silenzio un'altra congruenza e probabilitá, dalla quale ci può ragionevolmente essere confermata la medesima veritá.

Però che, considerisi la libra A B divisa in parti diseguali nel punto C, ed i pesi, della medesima proporzione che hanno le distanze B C, C A, alternatamente sospesi dalli punti A, B: è giá manifesto come l'uno contrapeserá l'altro, e, per conseguenza, come, se a uno di essi fusse aggiunto un minimo momento di gravitá, si moverebbe al basso inalzando l'altro; sí che, aggiunto insensibile peso al grave B, si moveria la libra, discendendo il punto B verso E, ed ascendendo l'altra estremitá A in D. E perché, per fare descendere il peso B, ogni minima gravitá accresciutagli è bastante, però, non tenendo noi conto di questo insensibile, non faremo differenza dal potere un peso sostenere un altro al poterlo movere. Ora, considerisi il moto che fa il grave B, discendendo in E, e quello che fa l'altro A, ascendendo in D; e troveremo senza alcun dubbio, tanto esser maggiore lo spazio B E dello spazio A D, quanto la distanza B C è maggiore della C A; formandosi nel centro C due an-



goli, D C A ed E C B, eguali per essere alla cima, e, per conseguenza, due circonferenze, B E, A D, simili, e aventi tra di sé l'istessa proporzione delli semidiametri B C, C A, dai quali vengono descritte. Viene adunque ad essere la velocitá del moto del grave B, discendente, tanto superiore alla velocitá dell'altro mobile A, ascendente, quanto la gravitá di questo eccede la gravitá di quello; né potendo essere alzato il peso A in D, benché lentamente, se l'altro grave B non si muove in E velocemente, non sará maraviglia, né alieno dalla costituzione naturale, che la velocitá del moto del grave B compensi la maggior resistenza del peso A, mentre egli in D pigramente si muove e l'altro in E velocemente descende. E cosí, all'incontro, posto il grave A nel punto D e l'altro nel punto E, non sará fuor di ragione che quello possa, calando tardamente in A, alzare velocemente l'altro in B, ristorando, con la sua gravitá, quello che per la tarditá del moto viene a perdere. E da questo discorso possiamo venire in cognizione, come la velocitá del moto sia potente ad accrescere momento nel mobile, secondo quella medesima proporzione con la quale essa velocitá di moto viene augumentata.

Un'altra cosa, prima che piú oltre si proceda, bisogna che sia considerata; e questa è intorno alle distanze, nelle quali i gravi vengono appesi: per ciò che molto importa il sapere come s'intendano distanze eguali e diseguali, ed in somma in qual maniera devono misurarsi. Imperò che, essendo la linea retta A B, e dalli estremi punti di essa pendendo due eguali pesi, preso il punto C nel mezzo di essa linea, si fará sopra

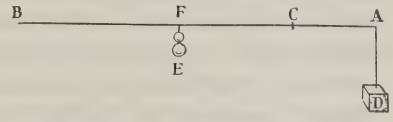


di esso l'equilibrio; e questo, per essere la distanza A C eguale alla distanza C B. Ma se, elevando la linea C B e girandola intorno al punto C, sará trasferita in C D, sí che la libra resti secondo le due linee A C, C D, gli due eguali pesi pendenti dai termini A, D non piú peseranno egualmente sopra il punto C; perché la distanza del peso posto in D è fatta minor di quello che era mentre si ritrovava in B. Imperò che, se considereremo le linee per le quali i detti gravi fanno impeto, e discenderebbono quando liberamente si movessero, non è dubbio alcuno che sariano le linee A G, D F, B H: fa dunque momento ed impeto il peso pendente dal punto D secondo la linea D F; ma quando pendeva dal punto B, faceva impeto nella linea B H; e perché essa linea D F resta piú vicina al sostegno C di quello che faccia la linea B H, perciò doviamo intendere, gli pesi pendenti dalli punti A, D non essere in distanze eguali dal punto C, ma sí bene quando saranno constituiti secondo la linea retta A C B. E finalmente si deve aver avvertenza di misurare le distanze con linee, che ad angoli retti caschino sopra quelle nelle quali i gravi stanno pendenti, e si moveriano quando liberamente scendessero.

# DELLA STADERA E DELLA LIEVA.

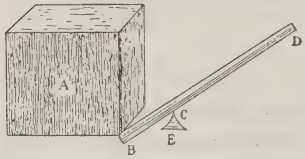
L'aver inteso con certa dimostrazione uno dei primi principii, dal quale, come da fecondissimo fonte, derivano molti delli strumenti mecanici, sará cagione di potere senza difficoltá alcuna venire in cognizione della natura di essi.

E prima, parlando della stadera, stromento usitatissimo, col quale si pesano diverse mercanzie, sostenendole, benché gravissime, col peso d'un picciolo contrapeso, il quale volgarmente adimandano *romano,* proveremo, in tale operazione nient'altro farsi, che ridurre in atto pratico quel tanto che di sopra abbiamo speculato. Imperò che, se intenderemo la stadera A B, il cui sostegno, altrimenti detto *trutina,* sia nel punto C, fuori del quale dalla piccola distanza C A penda il grave peso D, e nell'altra maggiore C B, che *ago* della stadera si adomanda, discorra inanzi ed indietro il romano E, ancorché di piccol peso in comparazione del grave D, si potrá nulla di meno discostar tanto dalla trutina C, che qual proporzione si trova tra li due gravi D, E, tale sia tra le distanze F C, C A; ed allora si fará l'equilibrio, trovandosi pesi ineguali alternamente pendenti da distanze ad essi proporzionali.

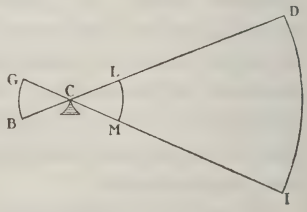



Né questo instrumento è differente da quell'altro, che *vette* e, volgarmente, *lieva* si adimanda; col quale si muovono grandissime pietre ed altri pesi con poca forza.

l'applicazione del quale è secondo la figura posta qui appresso: dove la lieva sará notata per la stanga, di legno o altra salda materia, B C D; il grave peso da alzarsi sia A; ed un fermo appoggio o sostegno, sopra il quale calchi e si muova la lieva, sia notato E. E sottoponendo al peso A una estremitá della lieva, come si vede nel punto B, gravando la forza nell'altra estremitá D, potrá, ancorché poca, sollevare il peso A, tutta volta che qual proporzione ha la distanza B C alla distanza C D, tale abbia la forza posta in D alla resistenza che fa il grave A sopra il punto B. Per lo che si fa chiaro, che quanto piú il sostegno E si avvicinerá all'estremitá B, crescendo la proporzione della distanza D C alla distanza C B, tanto si potrá diminuire la forza in D per levare il peso A.



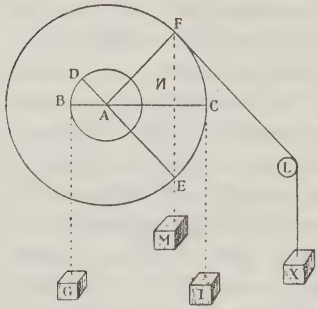

E qui si deve notare (il che anco a suo luogo si anderá avvertendo intorno a tutti gli altri strumenti mecanici) che la utilitá, che si trae da tale strumento, non è quella che i volgari mecanici si persuadono, ciò è che si venga a superare, ed in un certo modo ingannare, la natura, vincendo con piccola forza una resistenza grandissima con l'intervento del vette; perché dimostreremo, che senza l'aiuto della lunghezza della lieva si saria con la medesima forza, dentro al medesimo tempo, fatto il medesimo effetto. Imperò che, ripigliando la medesima linea BCD, della quale sia C il sostegno, e la distanza CD pongasi, per esempio, quintupla alla distanza C B, e mossa la lieva sin che pervenga al sito I C G, quando



la forza avrá passato lo spazio D I, il peso sará stato mosso dal B in G; e perché la distanza D C si è posta esser quintupla dell'altra C B, è manifesto, dalle cose dimostrate, potere essere il peso, posto in B, cinque volte maggiore della forza movente, posta in D. Ma se, all'incontro, porremo mente al camino che fa la forza da D in I, mentre che il peso vien mosso da B in G, cognosceremo parimente il viaggio D I esser quintuplo allo spazio B G: in oltre, se piglieremo la distanza C L eguale alla distanza C B, posta la medesima forza, che fu in D, nel punto L, e nel punto B la quinta parte solamente del peso che prima vi fu messo, non è alcun dubbio, che, divenuta la forza in L eguale a questo peso in B, ed essendo eguali le distanze L C, C B, potrá la detta forza, mossa per lo spazio L M, trasferire il peso a sé eguale per l'altro eguale intervallo B G; e che reiterando cinque volte questa medesima azione, trasferirá tutte le parti del detto peso al medesimo termine G. Ma il replicare lo spazio M L niente per certo è di piú o di meno che il misurare una sol volta l'intervallo D I, quintuplo di esso L M: adunque il trasferire il peso da B in G non ricerca forza minore, o minor tempo, o piú breve viaggio, se quella si ponga in D, di quello che faccia di bisogno quando la medesima fosse applicata in L. Ed insomma il commodo, che si acquista dal benefizio della lunghezza della lieva C D, non è altro che il potere muovere tutto insieme quel corpo grave, il quale dalla medesima forza, dentro al medesimo tempo, con moto eguale, non saria, se non in pezzi, senza il benefizio del vette, potuto condursi.

# DELL'ASSE NELLA RUOTA E DELL'ARGANO.

Gli due strumenti, la natura dei quali siamo per dichiarare al presente, dependono immediatamente dalla lieva, anzi non sono altro che un vette perpetuo. Imperò che se intenderemo la lieva B A C sostenuta nel punto A, ed il peso G pendente dal punto B, essendo la forza posta in C, è manifesto che, trasferendo la lieva nel sito D A E, il peso G si alzerá secondo la distanza B D, ma non molto piú si potria seguitare di elevarlo: sí che volendo pure alzarlo ancora, saria necessario, fermandolo con qualch'altro sostegno in questo sito, rimettere la lieva nel pristino sito B A C, ed, apprendendo di nuovo il peso, rialzarlo un'altra volta in simile altezza B D; ed in questa guisa, reiterando l'istesso molte volte, si verria con moto interrotto a fare l'elevazione del peso; il che torneria per diversi rispetti non molto commodo. Onde si è sovvenuto a questa difficoltá col trovar modo di unir insieme quasi che infinite lieve, perpetuando l'operazione senza interrompimento veruno: e ciò si è fatto col formare una ruota intorno al centro A, secondo il semidiametro A C, ed un asse intorno al medesimo centro, del quale sia semidiametro la linea B A, e tutto questo di legno forte o di altra materia ferma e salda; sostenendo

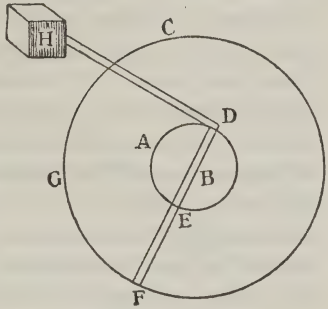


poi tutta la machina con un perno piantato nel centro A, che passi dall'una all'altra parte, dove sia da due fermi sostegni ritenuto. E circondata intorno all'asse la corda D B G, da cui penda il peso G, ed applicando un'altra corda intorno alla maggior ruota, alla quale sia appeso l'altro grave I, è manifesto che, avendo la lunghezza C A all'altra A B quella proporzione medesima che il peso G al peso I, potrá esso I sostenere il grave G, e con ogni piccolo momento di piú lo moverá. E perché, volgendosi l'asse insieme con la ruota, le corde, che sostengono pesi, si troveranno sempre pendenti e contingenti l'estreme circonferenze di essa ruota ed asse, sí che sempre manterranno un simile sito e disposizione alle distanze B A, A C, si verrá a perpetuare il moto, discendendo il peso I, e costringendo a montare l'altro G. Dove si deve notare la necessitá di circondare la corda intorno alla ruota, acciò che il peso I penda secondo la linea contingente la circonferenza di detta ruota: che se si sospendesse il medesimo peso sí che dipendesse dal punto F, segando detta ruota, come si vede, per la linea F N M, non piú si faria il moto, sendo diminuito il momento del peso M, il quale non graverebbe piú che se pendesse dal punto N; perché la distanza della sua sospensione dal centro A viene determinata dalla linea A N, che perpendicolarmente casca sopra la corda F M, e non piú dal semidiametro della ruota A F, il quale ad angoli diseguali casca sopra la detta linea F M. Facendosi dunque forza nella circonferenza della ruota da corpo grave ed inanimato, il quale non abbia altro impeto che di andare al basso, è necessario che sia sospeso da una linea, la quale sia contingente della ruota, e non che la seghi. Ma se nella medesima circonferenza fusse applicata forza animata, la quale avesse momento di far impeto per tutti i versi, potria far l'effetto constituita in qual si voglia luogo di detta circonferenza; e cosí, posta in F leverebbe il peso

G col volgere intorno la ruota, tirando non, secondo la linea F M, al basso, ma in traverso, secondo la contingente F L, la quale fará angolo retto con quella che dal centro A si tira al punto del contatto; perché, venendo in questa forma misurata la distanza dal centro A alla forza posta in F secondo la linea A F, perpendicolare alla F L, per la quale si fa l'impeto, non si verrá ad avere alterata in parte alcuna la forma dell'uso della lieva. E notisi, che l'istesso si saria potuto fare ancora con una forza inanimata, pur che si fusse trovato modo di far sí, che il suo momento facesse impeto nel punto F, attraendo secondo la linea contingente F L: il che si faria con l'aggiungere sotto la linea F L una girella volubile, facendo passare sopra di essa la corda avvolta intorno alla ruota, come si vede per la linea F L X, sospendendogli nell'estremitá il peso X, eguale all'altro I, il quale, essercitando la sua forza secondo la linea F L, verrá a conservare dal centro A distanza sempre eguale al semidiametro della ruota. E da quanto si è dichiarato, ne raccoglieremo per conclusione, in questo stromento la forza al peso aver sempre l'istessa proporzione, che il semidiametro dell'asse al semidiametro della ruota.

Dallo stromento esplicato non molto è differente, in quanto alla forma, l'altro stromento, il quale adimanderemo *argano;* anzi non in altro differisce che nel modo dell'applicarlo, essendo che l'asse nella ruota va mosso e costituito eretto all'orizonte, e l'argano lavora col suo movente parallelo al medesimo orizonte. Imperò che, se intenderemo sopra il cerchio D A E essere posto un asse di figura colonnare, volubile intorno al centro B, e circa ad esso avvolta la corda D H, legata al peso da trainarsi, se in detto asse si inserirá la stanga F E B D, e che nella sua estremitá F venga applicata la forza di un uomo, o vero di un cavallo, o di altro animale atto nato a tirare, il quale, movendosi in giro, camini sopra la circonferenza

del cerchio F G C, si viene ad aver formato e fabricato l'argano: sí che nel condurre intorno la stanga F B D girerá ancora l'asse o ceppo dell'argano E A D, e dalla corda, che intorno ad esso si avvolgerá, sará costretto a venire avanti il grave H. E perché il punto del sostegno, intorno al quale si fa il moto, è il centro B, e da esso si allontana il movente secondo la linea BF, ed il resistente per l'intervallo BD, si viene a formare la lieva F B D, in virtú della quale la forza acquista momento eguale alla resistenza, tuttavolta che ad essa abbia la proporzione che si trova avere la linea D B alla B F, ciò è il semidiametro dell'asse al semidiametro del cerchio, nella cui circonferenza si muove la forza. Ed in questo e nell'altro stromento si noti quello che piú volte si è detto: ciò è, l'utilitá che da queste machine si trae non esser quella che comunemente, ingannandosi, crede il volgo dei mecanici, ciò è che, defraudando la natura, si possa con machine superare la sua resistenza, ancorché grande, con piccola forza; essendo che noi faremo manifesto come la medesima forza posta in F, nel medesimo tempo, facendo il medesimo moto, condurrá il medesimo peso nella medesima distanza senza machina alcuna. Essendo che, posto, per esempio, che la resistenza del grave H sia dieci volte maggiore della forza posta in F, fará di bisogno, per muovere detta resistenza, che la linea F B sia decupla della B D, e, per consequenza, che la circonferenza del cerchio F G C sia altresí decupla alla circonferenza E A D. E perché, quando la forza si sará mossa una volta per tutta la circonferenza del cerchio

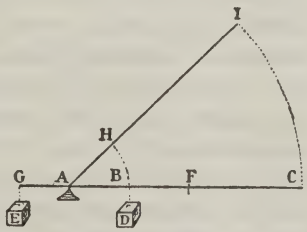


F G C, l'asse E A D intorno al quale si avvolge la corda attraente il peso, averá parimente data una sol volta, è manifesto che il peso H non si sará mosso piú che la decima parte di quello che averá caminato il movente. Se dunque la forza per far muovere una resistenza maggiore di sé per un dato spazio, col mezzo di questa machina, ha bisogno di muoversi dieci volte tanto, non è dubbio alcuno che, dividendo quel peso in dieci parti, ciascuna di esse saria stata eguale alla forza, e, per consequenza, ne averia possuto trasportare una per volta per tanto intervallo, per quanto lei stessa si moverá; sí che facendo dieci viaggi, ciascheduno eguale alla circonferenza A E D, non averia caminato piú che movendosi una volta sola per la circonferenza F G C, ed averia condotto il medesimo peso H nella medesima distanza. Il commodo, dunque, che si trae da queste machine, è di condurre tutto il peso unito, ma non con manco fatica, o con maggior prestezza, o per maggior intervallo, di quello che la medesima forza potesse fare conducendolo a parte a parte.

# DELLE TAGLIE.

Li strumenti, la natura dei quali si può ridurre, come a suo principio e fondamento, alla libra, sono li giá dichiarati, ed altri pochissimo da quelli differenti. Ora, per intendere quello che si ha da dire circa la natura delle taglie, fa di bisogno che speculiamo prima un altro modo di usare il vette, il quale ci conferirá molto all'investigazione della forza delle taglie, ed all'intelligenza d'altri effetti mecanici.

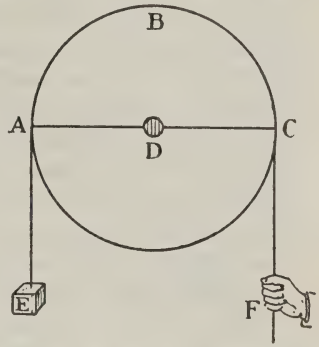
L'uso della lieva di sopra dichiarato poneva in una delle sue estremitá il peso, e nell'altra la forza; ed il sostegno veniva collocato in qualche luogo tra le estremitá. Ma possiamo servirci della lieva in un altro modo ancora, ponendo, come si vede nella presente figura, il sostegno nella estremitá A, la forza nell'altra estremitá C, ed il peso D pendente da qualche punto di mezzo, come si vede nel punto B. Nel qual modo è chiara cosa, che se il peso pendesse da un punto egualmente distante dalli due estremi A, C, come dal punto F, la fatica di sostenerlo saria egualmente divisa tra li due punti A, C, sí che la metá del peso saria sentito dalla forza C, sendo l'altra metá sostenuta dal sostegno A; ma se il grave sará appeso in altro luogo, come dal B, mostreremo la forza in C esser bastante a sostener il peso posto in B, tutta



volta che ad esso abbia quella proporzione, che ha la distanza A B alla distanza A C. Per dimostrazione di che, immaginiamo la linea B A essere prolungata rettamente in G, e sia la distanza B A eguale alla A G, ed il peso E, pendente in G, pongasi eguale ad esso D: è manifesto come, per la egualitá dei pesi E, D e delle distanze G A, A B, il momento del peso E agguaglierá il momento del peso D, ed essere bastante a sostenerlo: adunque qualunque forza averá momento eguale a quello del peso E, e che potrá sostenerlo, sará bastante ancora a sostenere il peso D. Ma per sostenere il peso E, ponendosi nel punto C forza tale, il cui momento al peso E abbia quella proporzione che ha la distanza G A alla distanza A C, è bastante a sostenerlo: sará dunque la medesima forza potente ancora a sostenere il peso D, il cui momento agguaglia quello del peso E. Ma la proporzione, che ha la linea G A alla linea A C, ha ancora A B alla medesima, essendosi posta G A eguale ad A B; e perché li pesi E, D sono eguali, averá ciascheduno di loro alla forza posta in C l'istessa proporzione: adunque si conclude, la forza in C agguagliare il momento del peso D, ogni volta che ad esso abbia quella proporzione, che ha la distanza B A alla distanza C A. E nel muovere il peso con la lieva usata in questo modo, comprendesi, come negli altri strumenti, in questo ancora, quanto si guadagna di forza, tanto perdersi di velocitá. Imperò che, levando la forza C il vette, e trasferendolo in A I, il peso vien mosso per l'intervallo B H; il quale è tanto minore dello spazio C I passato dalla forza, quanto la distanza A B è minore della distanza A C, ciò è quanto essa forza è minore del peso.

Dichiarati questi principii, passeremo alla speculazione delle taglie; delle quali la struttura e composizione si dichiarerá insieme con li loro usi. E prima intendasi la girella A B C, fatta di metallo o legno duro, volubile

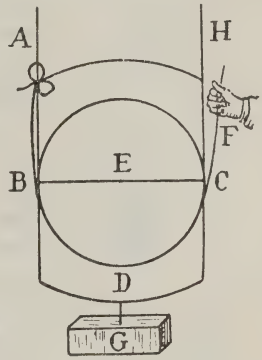
intorno al suo assetto, che passi per il suo centro D, ed intorno a questa girella posta la corda E A B C F, da un capo della quale penda il peso E, e dall'altro intendasi la forza F: dico, il peso essere sostenuto da forza eguale a se medesimo, né la girella superiore A B C apportare benefizio alcuno circa il muovere o sostenere il detto peso con la forza posta in F. Imperò che se intenderemo dal centro D, che è in luogo di sostegno, esser tirate due linee sino alla circonferenza della girella ai punti A, C, nei quali le corde pendenti toccano la circonferenza, avremo una libra di braccia eguali, essendo li semidiametri D A, D C eguali, li quali determinano le distanze delle due suspensioni dal centro e sostegno D; onde è manifesto, il peso pendente da A non poter essere sostenuto da peso minore pendente da C, ma sí bene da eguale, perché tale è la natura dei pesi eguali, pendenti da distanze eguali: ed ancorché nel muoversi a basso la forza F si venga a girare intorno la girella A B C, non però si muta l'abitudine e rispetto, che il peso e la forza hanno alla due distanze A D, D C: anzi la girella circondotta doventa una libra simile alla A C, ma perpetuata. Dal che possiamo comprendere quanto puerilmente s'ingannasse Aristotile, il quale stimò che, col far maggiore la girella A B C, si potesse con manco fatica levare il peso, considerando come all'accrescimento di tale girella si accresceva la distanza D C; ma non considerò che altrettanto si cresceva l'altra distanza del peso, ciò é l'altro semidiametro D A. Il benefizio, dunque, che da tale stromento si possa trarre, è nullo in quanto alla diminuzione



della fatica. E se alcuno dimandasse, onde avvenga che in molte occasioni di levar pesi si serva l'arte di questo mezzo, come, per essempio, si vede nell'attinger l'acqua dei pozzi, si deve rispondere, ciò farsi perché in questa maniera il modo dell'essercitar ed applicar la forza ci torna piú commodo; perché, dovendo tirare all'in giú, la propria gravitá delle nostre braccia e delli altri membri ci aiuta; dove che bisognandoci tirare all'in su con una semplice corda il medesimo peso, col solo vigore dei membri e dei muscoli, e, come si dice, per forza di braccia, oltre al peso esterno doviamo sollevare il peso delle proprie braccia, nel che si ricerca fatica maggiore. Concludasi dunque, questa girella superiore non apportare facilitá alcuna alla forza semplicemente considerata, ma solamente al modo di applicarla.

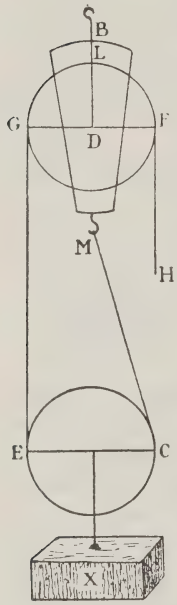
Ma se ci serviremo di una simile machina in altra maniera, come al presente siamo per dichiarare, potremo levare il peso con diminuzione di forza. Imperò che sia la girella B D C volubile intorno al centro E, collocata nella sua cassa o armatura B L C, dalla quale sia sospeso il grave G; e passi intorno alla girella la corda ABDCF, della quale il capo A sia fermato a qualche ritegno stabile, e nell'altro F sia posta la forza, la quale, movendosi verso H, alzerá la machina B L C, e, consequentemente, il peso G: ed in questa operazione, dico la forza in F esser la metá del peso da lei sostenuto. Imperò che, venendo detto peso retto dalle due corde A B, F C, è manifesta cosa, la fatica essere egualmente compartita tra la forza F ed il sostegno A. Ed essaminando piú sottilmente la natura di questo stromento, producendo il diametro della girella B E C, vedremo farsi una lieva, dal cui mezzo, ciò è sotto il punto E, pende il grave, ed il sostegno viene ad essere nell'estremitá B, e la forza nell'altra estremitá C: onde, per quello che di sopra si è dimostrato, la forza al peso averá la proporzione mede-

sima, che ha la distanza E B alla distanza B C; però sará la metá di esso peso. E benché, nell'alzarsi la forza verso H, la girella vada intorno, non però si muta mai quel rispetto e constituzione, che hanno tra di loro il sostegno B ed il centro E, da cui dipende il peso, ed il termine C, nel quale opera la forza: ma nella circunduzione si vengono bene a variare di numero li termini B, C, ma non di virtú, succedendo continuamente altri ed altri in loro luogo; onde la lieva B C viene a perpetuarsi. E qui, come negli altri strumenti si è fatto, e nei seguenti si fará sempre, non passeremo senza considerazione, come il viaggio che fa la forza venga ad essere doppio del movimento del peso. Imperò che, quando il peso sará mosso sin che la linea B C sia pervenuta con li suoi punti B, C alli punti A, F, è necessario che le due corde eguali A B, F C si siano distese in una sola linea F H; e che, per consequenza, quando il peso sia salito per l'intervallo B A, la forza si sia mossa il doppio, ciò è da F in H.




Considerando poi come la forza posta in F, per alzare il peso, deve moversi all'in su, il che ai momenti inanimati, per essere per lo piú gravi, è del tutto impossibile, ed a li animati, se non impossibile, almeno piú laborioso che il far forza all'in giú, però, per sovvenire a questo incommodo, si è trovato rimedio con aggiungere un'altra girella superiore: come nella figura appresso si vede, dove la corda C E G F si è fatta passare intorno alla girella superiore G F sostenuta dall'appiccagnolo L, sí che, passando la corda in H, e quivi trasferendo la forza E, sará potente a muovere il peso X col tirare a basso. Ma non però che essa deva essere minore di quello che era

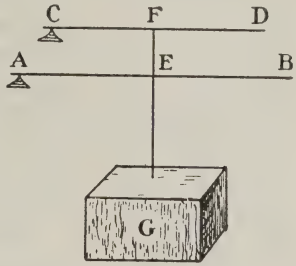
in E; imperò che i momenti delle forze E, H, pendenti dalle eguali distanze F D, D G della girella superiore, restano sempre eguali; né essa superiore girella, come giá si è dimostrato, arreca diminuzione alcuna nella fatica. Inoltre, essendo di giá stato necessario, per l'aggiunta della girella superiore, introdurre l'appendicolo B, da chi venga sostenuta, ci tornerá di qualche commoditá il levare l'altro A, a chi era raccommandato l'un capo della corda, trasferendolo ad un oncino, o anello, annesso alla parte inferiore della cassa o armatura della superiore girella, come si vede fatto in M. Ora finalmente tutta questa machina, composta di superiori ed inferiori girelle, è quella che i Greci chiamano *trochlea,* e noi toscanamente adimandiamo *taglia.*




Abbiamo sin qui esplicato come col mezzo delle taglie si possa duplicare la forza. Resta che, con la maggior brevitá che fia possibile, dimostriamo il modo di crescerla secondo qualsivoglia multiplicitá: e prima parleremo delle multiplicitá secondo i numeri pari, e poi secondo li impari. E per mostrare come si possa augumentare la forza in proporzione quadrupla, proporremo la seguente speculazione, come lemma delle cose seguenti.

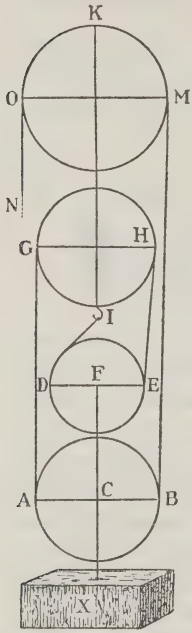
Siano le due lieve A B, C D, con li sostegni nell'estremitá A, C; e dai mezzi di ciascuna di esse E, F, penda il grave G, sostenuto da due forze di momento eguali, poste in B, D: dico, il momento di ciascuna di esse agguagliare il momento della quarta parte del peso G. Imperò che, sostenendo le due forze B, D egualmente, è manifesto la forza D non aver contrasto se non dalla

metá del peso G: ma quando la forza D sostenga, col benefizio del vette D C, la metá del peso G pendente da F, si è giá dimostrato aver essa forza D al peso cosí da lei sostenuto quella proporzione, che ha la distanza F C alla distanza C D; la quale è proporzione subdupla: adunque il momento D è subduplo al momento della metá del peso G, sostenuto da lui: onde ne séguita, essere la quarta parte del momento di tutto il peso. E nell'istesso modo si dimostrerá questo medesimo del momento B. E ciò è ben ragionevole, che, essendo il peso G sostenuto dai quattro punti A, B, C, D egualmente, ciascheduno di essi senta la quarta parte della fatica.

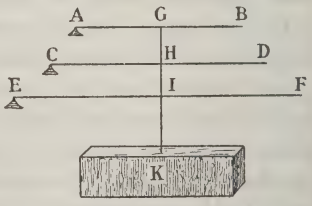



Venghiamo adesso ad applicar questa considerazione alle taglie; ed intendasi il peso X pendente dalle due girelle inferiori A B, D E, circonducendo intorno ad esse ed alla superiore girella G H la corda, come si vede per la linea I D E H G A B, sostenendo tutta la machina nel punto K. Dico adesso, che, posta la forza in M, potrá sostenere il peso X, quando sia eguale alla quarta parte di esso. Imperò che, se ci imagineremo li due diametri D E, A B, ed il peso pendente dalli punti di mezo F, C, averemo due vetti simili alli giá dichiarati, i sostegni dei quali rispondono alli punti D, A; onde la forza posta in B, o vogliam dire in M, potrá sostenere il peso X, essendo la quarta parte di esso. E se di nuovo aggiungeremo un'altra superiore girella, facendo passare la corda in M O N, trasferendo la forza M in N, potrá sostenere il medesimo peso gravando al basso, non augumentando o diminuendo forza la girella superiore, come di giá si è dichiarato. E noteremo parimente, come, per fare ascen-

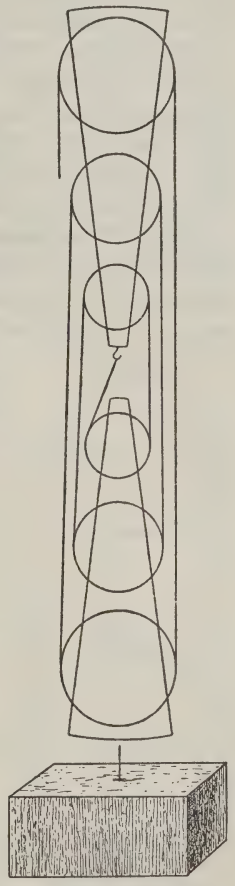
dere il peso, devono passare le quattro corde B M, E H, D I, A G; onde il movente avrá a caminare quanto esse quattro corde sono lunghe, e, con tutto ciò, il peso non si moverá se non quanto è la lunghezza di una sola di esse: il che sia detto per avvertimento e confermazione di quello che piú volte si è di giá detto, ciò è che con qual proporzione si diminuisce la fatica del movente, se gli accresce all'incontro lunghezza nel viaggio.



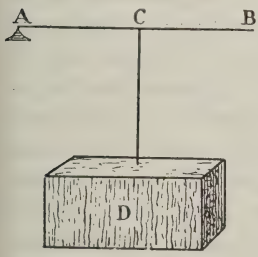

Ma se vorremo crescere la forza in proporzione sescupla, bisognerá che aggiungiamo un'altra girella alla taglia inferiore: il che acciò meglio s'intenda, metteremo avanti la presente speculazione. Intendasi dunque le tre lieve A B, C D, E F, e dai mezzi di esse G, H, I pendente comunemente il peso K, e nell'estremitá B, D, F tre potenze eguali che sostenghino il peso K; sí che ciascheduna di esse ne verrá a sostenere la terza parte. E perché la potenza in B, sostenendo col vette B A il peso pendente in G, viene ad essere la metá di esso peso, e giá si è detto quella sostenere il terzo del peso K; adunque il momento della forza B è eguale alla metá della terza parte del peso K, ciò è alla sesta parte di esso. Ed il medesimo si dimostrerá dell'altre forze D, F; dal che possiamo facilmente comprendere, come, ponendo nella taglia inferiore tre girelle, e nella superiore due o tre



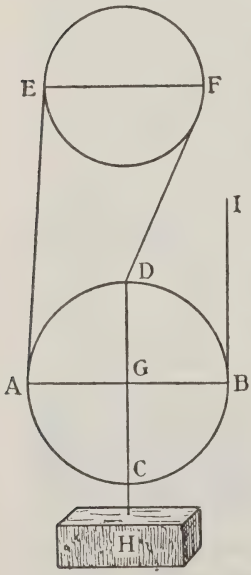
altre, possiamo multiplicare la forza secondo il numero senario. E volendo crescerla secondo qual si voglia altro numero pari, si multiplicheranno le girelle della taglia di sotto secondo la metá di quel numero, conforme al quale si ha da multiplicare la forza, circomponendo alle taglie la corda, sí che l'uno de' capi si fermi alla taglia superiore, e nell'altro sia la forza; come in questa figura appresso manifestamente si comprende.



Passando ora alla dichiarazione del modo di multiplicare la forza secondo i numeri dispari, e facendo principio dalla proporzione tripla, prima metteremo avanti la presente speculazione; come che dalla sua intelligenza dipenda la cognizione di tutto il presente negozio. Sia per ciò la lieva A B, il cui sostegno A; e dal mezzo di essa, ciò è dal punto C, penda il grave D, il quale sia sostenuto da due forze eguali, l'una delle quali sia applicata al punto C, e l'altra all'estremitá B: dico, ciascuna di esse potenze aver momento eguale alla terza parte del peso D. Imperò che la forza in C sostiene peso eguale a se stessa, essendo collocata nella medesima linea nella quale pende e grava il peso D:



ma la forza in B sostiene del peso D parte doppia di se stessa, essendo la sua distanza dal sostegno A, ciò è la linea BA, doppia della distanza AC, dalla quale è sospeso il grave: ma perché si suppone, le due forze in C, B essere tra di loro eguali, adunque la parte del peso D, che è sostenuta dalla forza B, è doppia della parte sostenuta dalla forza C. Se dunque del grave D siano fatte due parti, l'una doppia della rimanente, la maggiore è sostenuta dalla forza B, e la minore dalla forza C: ma questa minore è la terza parte del peso D: adunque il momento della forza C è eguale al momento della terza parte del peso D; al quale verrá, per conseguenza, ad essere eguale la forza B, avendola noi supposta eguale all'altra forza C. Onde è manifesto il nostro intento, che era di dimostrare, come ciascuna delle due potenze C, B si agguagliava alla terza parte del peso D.




Il che avendo dimostrato, faremo passaggio alle taglie, e descrivendo la girella inferiore A C B, volubile intorno al centro G, e da essa pendente il peso H, segneremo l'altra superiore E F; avvolgendo intorno ad amendue la corda D F E A C B I, di cui il capo D sia fermato alla taglia inferiore, ed all'altro I sia applicata la forza: la quale dico che, sostenendo o movendo il peso H, non sentirá altro che la terza parte della gravitá di quello. Imperò che, considerando la struttura di tal machina, vederemo il diametro A B tener il luogo di una lieva, nel cui termine B viene applicata la forza I, nell'altro A è posto il sostegno, dal mezzo

G è posto il grave H, e nell'istesso luogo applicata un'altra forza D; sí che il peso vien fermato dalle tre corde I B, F D, E A, le quali con eguale fatica sostengono il peso. Or, per quello che di giá si è speculato, sendo le due forze eguali D, B applicate l'una al mezzo del vette A B, e l'altra al termine estremo B, è manifesto ciascheduna di esse non sentire altro che la terza parte del peso H: adunque la potenza I, avendo momento eguale al terzo del peso H, potrá sostenerlo e moverlo. Ma però il viaggio della forza I sará triplo al camino che fará il peso, dovendo la detta forza distendersi secondo la lunghezza delle tre corde I B, F D, E A, delle quali una sola misurerá il viaggio del peso.

# DELLA VITE.

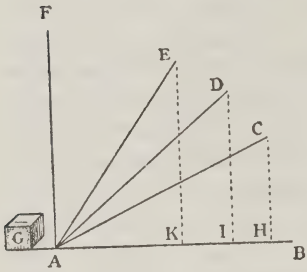
Tra tutti li altri strumenti mecanici per diversi commodi dall'ingegno umano ritrovati, parmi, e d'invenzione e di utilitá, la vite tenere il primo luogo; come quella che non solo al muovere, ma al fermare e stringere con forza grandissima, acconciamente si adatta, ed è in maniera fabricata, che, occupando pochissimo luogo, fa quelli effetti, che altri strumenti non fariano, se non fossero ridotti in gran machine. Essendo dunque la vite di bellissima ed utilissima invenzione, meritamente dovremo affaticarci in esplicare, quanto piú chiaramente si potrá, la sua origine e natura: per il che fare, faremo principio da una speculazione, la quale, benché di prima vista sia per apparire alquanto lontana dalla considerazione di tale strumento, nientedimeno è la sua base e fondamento.

Non è dubbio alcuno, tale essere la costituzione della natura circa i movimenti delle cose gravi, che qualunque corpo, che in sé ritenga gravitá, ha propensione di muoversi, essendo libero, verso il centro; e non solamente per la linea retta perpendicolare, ma ancora, quando altrimenti far non possa, per ogni altra linea, la quale, avendo qualche inclinazione verso il centro, vadi a poco a poco abbassandosi. E cosí veggiamo, essempligrazia, l'acqua non solamente cadere a basso a perpendicolo da qualche luogo eminente, ma ancora discorrer intorno alla superficie della terra sopra linee, benché pochissimo, inchinate; come nel corso dei fiumi si scorge, dei quali, purché il letto abbia qualche poco di pendenza, le acque vanno

liberamente declinando al basso: il quale medesimo effetto, siccome si scorge in tutti i corpi fluidi, apparirebbe ancora nei corpi duri, purché e la lor figura e li altri impedimenti accidentarii ed esterni non lo divietassero. Sí che, avendo noi una superficie molto ben tersa e polita, quale saria quella di uno specchio, ed una palla perfettamente rotonda e liscia, o di marmo, o di vetro, o di simile materia atta a pulirsi, questa, collocata sopra la detta superficie, anderá movendosi, purché quella abbia un poco d'inclinazione, ancorché minima, e solamente si fermerá sopra quella superficie, la quale sia esattissimamente livellata, ed equidistante al piano dell'orizonte; quale, per essempio, saria la superficie di un lago o stagno agghiacciato, sopra la quale il detto corpo sferico staria fermo, ma con disposizione di essere da ogni picciolissima forza mosso. Perché avendo noi inteso come, se tale piano inclinasse solamente quanto è un capello, la detta palla vi si moverebbe spontaneamente verso la parte declive, e, per l'opposito, averebbe resistenza, né si potria movere senza qualche violenza, verso la parte acclive o ascendente; resta per necessitá cosa chiara, che nella superficie esattamente equilibrata detta palla resti come indifferente e dubbia tra il moto e la quiete, sí che ogni minima forza sia bastante a muoverla, siccome, all'incontro, ogni pochissima resistenza, e quale è quella sola dell'aria che la circonda, potente a tenerla ferma.

Dal che possiamo prendere, come per assioma indubitato, questa conclusione: che i corpi gravi, rimossi tutti l'impedimenti esterni ed adventizii, possono esser mossi nel piano dell'orizonte da qualunque minima forza. Ma quando il medesimo grave dovrá essere spinto sopra un piano ascendente, giá cominciando egli a contrastare a tale salita (avendo inclinazione al moto contrario), si ricercherá maggiore violenza, e maggiore ancora quanto piú il detto piano averá di elevazione. Come, per es-

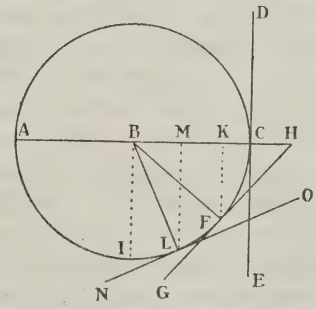
sempio, essendo il mobile G costituito sopra la linea A B, parallela all'orizonte, stará, come si è detto, in essa indifferente al moto o alla quiete, sí che da minima forza possa esser mosso: ma se averemo li piani elevati A C, A D, A E, sopra di essi non sará spinto se non per violenza, la quale maggiore si ricercherá per muoverlo sopra la linea A D che sopra la linea A C, e maggior ancora sopra la A E che sopra la A D; il che procede per aver lui maggior impeto di andare a basso per la linea E A che per la D A, e per la D A che per la C A. Sí che potremo parimente concludere, i corpi gravi aver maggiore resistenza ad esser mossi sopra piani elevati diversamente, secondo che l'uno sará piú o meno dell'altro elevato; e, finalmente, grandissima essere la renitenza del medesimo grave all'essere alzato nella perpendicolare A F. Ma quale sia la proporzione che deve avere la forza al peso per tirarlo sopra diversi piani elevati, sará necessario che si dichiari esattamente, avanti che procediamo piú oltre, acciò perfettissimamente possiamo intendere tutto quello che ne resta a dire.




Fatte dunque cascare le perpendicolari dalli punti C, D, E sopra la linea orizontale A B, che siano C H, D I, E K, si dimostrerá, il medesimo peso esser sopra il piano elevato A C mosso da minor forza che nella perpendicolare A F (dove viene alzato da forza a se stesso eguale), secondo la proporzione che la perpendicolare C H è minore della A C; e sopra il piano A D avere la forza al peso l'istessa proporzione, che la linea perpendicolare I D alla D A; e finalmente nel piano A E osservare la forza al peso la proporzione della K E alla E A.

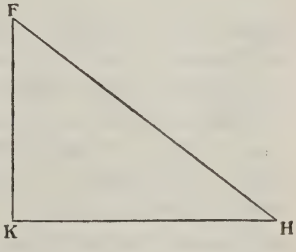
È la presente speculazione stata tentata ancora da Pappo Alessandrino nell'8º libro delle sue Collezioni Matematiche; ma, per mio avviso, non ha toccato lo scopo, e si è abbagliato nell'assunto che lui fa, dove suppone, il peso dover esser mosso nel piano orizontale da una forza data: il che è falso, non si ricercando forza sensibile (rimossi l'impedimenti accidentarii, che dal teorico non si considerano) per muovere il dato peso nell'orizonte; sí che in vano si va poi cercando, con quale forza sia per esser mosso sopra il piano elevato. Meglio dunque sará il cercare, data la forza che muove il peso in su a perpendicolo (la quale pareggia la gravitá di quello), quale deva essere la forza che lo muova nel piano elevato: il che tenteremo noi di conseguire con aggressione diversa da quella di Pappo.

Intendasi dunque il cerchio A I C, ed in esso il diametro A B C, ed il centro B, e due pesi di eguali momenti nelle estremitá A, C; sí che, essendo la linea A C un vette o libra mobile intorno al centro B, il peso C verrá sostenuto dal peso A. Ma se c'immagineremo il braccio della libra B C essere inchinato a basso secondo la linea B F, in guisa tale però che le due linee A B, B F restino salde insieme nel punto B, allora il momento del peso C non sará piú eguale al momento del peso A, per esser diminuita la distanza del punto F dalla linea della direzione che dal sostegno B, secondo la B I, va al centro della terra. Ma se tireremo dal punto F una perpendicolare alla B C, quale è la F K, il momento del peso in F sará come se pendesse dalla linea K B; e quanto la di-



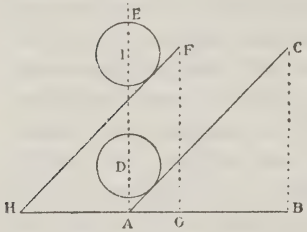
stanza K B è diminuita dalla distanza B A, tanto il momento del peso F è scemato dal momento del peso A. E cosí parimente, inchinando piú il peso, come saria secondo la linea B L, il suo momento verrá scemando, e sará come se pendesse dalla distanza B M, secondo la linea M L; nel qual punto L potrá esser sostenuto da un peso posto in A, tanto minore di sé quanto la distanza B A è maggiore della distanza B M. Vedesi dunque come, nell'inclinare a basso per la circonferenza C F L I il peso posto nell'estremitá della linea B C, viene a scemarsi il suo momento ed impeto d'andare a basso di mano in mano piú, per esser sostenuto piú e piú dalle linee B F, B L. Ma il considerare questo grave discendente, e sostenuto dalli semidiametri B F, B L ora meno e ora piú, e constretto a caminare per la circonferenza C F L, non è diverso da quello che saria imaginarsi la medesima circonferenza C F L I esser una superficie cosí piegata, e sottoposta al medesimo mobile, sí che, appoggiandovisi egli sopra, fosse constretto a descendere in essa; perché se nell'uno e nell'altro modo disegna il mobile il medesimo viaggio, niente importerá s'egli sia sospeso dal centro B e sostenuto dal semidiametro del cerchio, o pure se, levato tale sostegno, s'appoggi e camini su la circonferenza C F L I. Onde indubitatamente potremo affermare, che, venendo al basso il grave dal punto C per la circonferenza C F L I, nel primo punto C il suo momento di discendere sia totale ed integro; perché non viene in parte alcuna sostenuto dalla circonferenza, e non è, in esso primo punto C, in disposizione a moto diverso di quello, che libero farebbe nella perpendicolare e contingente D C E. Ma se il mobile sará constituito nel punto F, allora dalla circolare via, che gli è sottoposta, viene in parte la gravitá sua sostenuta, ed il suo momento d'andare al basso diminuito con quella proporzione, con la quale la linea B K è superata dalla B C: ma quando

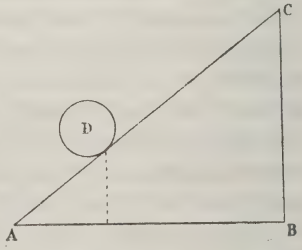
il mobile è in F, nel primo punto di tale suo moto è come se fosse nel piano elevato secondo la contingente linea G F H, perciò che l'inclinazione della circonferenza nel punto F non differisce dall'inclinazione della contingente F G, altro che l'angolo insensibile del contatto. E nel medesimo modo troveremo, nel punto L diminuirsi il momento dell'istesso mobile, come la linea B M si diminuisce dalla B C; sí che nel piano contingente il cerchio nel punto L, qual saria secondo la linea N L O, il momento di calare al basso scema nel mobile con la medesima proporzione. Se dunque sopra il piano H G il momento del mobile si diminuisce dal suo totale impeto, quale ha nella perpendicolare D C E, secondo la proporzione della linea K B alla linea B C o B F; essendo, per la similitudine de i triangoli K B F, K F H, la proporzione medesima tra le linee K F, F H che tra le dette K B, B F, concluderemo, il momento integro ed assoluto che ha il mobile nella perpendicolare all'orizonte, a quello che ha sopra il piano inclinato H F, avere la medesima proporzione che la linea H F alla linea F K, cioè che la lunghezza del piano inclinato alla perpendicolare che da esso cascherá sopra l'orizonte. Sí che, passando a piú distinta figura, quale è la presente, il momento di venire al basso che ha il mobile sopra il piano inclinato F H, al suo totale momento, con lo qual gravita nella perpendicolare all'orizonte F K, ha la medesima proporzione che essa linea K F alla F H. E se cosí è, resta manifesto che, sí come la forza che sostiene il peso nella perpendicolare F K deve essere ad esso eguale, cosí per sostenerlo nel piano inclinato F H basterá che sia tanto minore, quanto essa perpendicolare F K manca dalla linea F H.



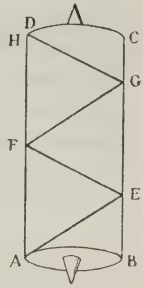
E perché, come altre volte s'è avvertito, la forza per muover il peso basta che insensibilmente superi quella che lo sostiene, però concluderemo questa universale proposizione: sopra il piano elevato la forza al peso avere la medesima proporzione, che la perpendicolare dal termine del piano tirata all'orizonte, alla lunghezza d'esso piano.

Ritornando ora al nostro primo instituto, che era d'investigare la natura della vite, considereremo il triangolo A C B, del quale la linea A B sia orizontale, la B C perpendicolare ad esso orizonte, ed A C piano elevato; sopra il quale il mobile D verrá tirato da forza tanto di quello minore, quanto essa linea B C è della C A piú brieve. Ma per elevare il medesimo peso sopra l'istesso piano A C, tanto è che, stando fermo il triangolo C A B, il peso D sia mosso verso C, quanto saria se, non si rimovendo il medesimo peso della perpendicolare A E, il triangolo si spingesse avanti verso H; perché, quando fosse nel sito F H G, il mobile si troveria aver montato l'altezza A I. Ora finalmente la forma ed essenza primaria della vite non è altro che un simil triangolo A C B, il quale spinto inanzi, sottentra al grave da alzarsi, e se lo leva (come si dice) in capo. E tale fu la sua prima origine: che considerando qual si fosse il suo primo inventore, come il triangolo A B C, venendo inanzi, solleva il peso D, si



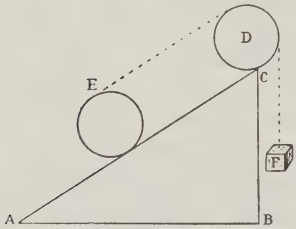



poteva fabricare uno instrumento simile al detto triangolo, di qualche materia ben salda, il quale, spinto inanzi, elevasse il proposto peso: ma considerando poi meglio come una tal machina si poteva ridurre in forma assai piú picciola e comoda, preso il medesimo triangolo, lo circondò ed avvolse intorno al cilindro A B C D; in maniera che l'altezza del detto triangolo, cioè la linea C B, faceva l'altezza del cilindro, ed il piano ascendente generava sopra il detto cilindro la linea elica disegnata per la linea A E F G H, che volgarmente addomandiamo il *verme* della vite: ed in questa varietá si genera l'instrumento da' Greci detto *coclea,* e da noi *vite,* il quale volgendosi a torno viene co 'l suo verme subintrando al peso, e con facilitá lo solleva. Ed avendo noi giá dimostrato, come, sopra il piano elevato, la forza al peso ha la medesima proporzione, che l'altezza perpendicolare del detto piano alla sua lunghezza, cosí intenderemo la forza nella vite A B C D multiplicarsi secondo la proporzione che la lunghezza di tutto il verme A E F G H eccede l'altezza C B; dal che venghiamo in cognizione, come formandosi la vite con le sue elici piú spesse, riesce tanto piú gagliarda, come quella che viene generata da un piano manco elevato, e la cui lunghezza risguarda con maggior proporzione la propria altezza perpendicolare. Ma non resteremo di avvertire, come volendo ritrovare la forza di una vite proposta, non fará di mestiero che misuriamo la lunghezza di tutto il suo verme, e l'altezza di tutto il cilindro; ma basterá che andiamo essaminando, quante volte la distanza tra due soli e contigui termini entra in una sola rivolta del medesimo verme: come saria, per essempio, quante volte la distanza A F vien contenuta nella lunghezza della rivolta A E F,



perciò che questa è la medesima proporzione che ha tutta l'altezza C B a tutto il verme.

Quando si sia compreso tutto quello che fin qui abbiamo dichiarato circa la natura di questo instrumento, non dubito punto che tutte l'altre circonstanze potranno senza fatica esser intese: come saria, per esempio, che in luogo di far montare il peso sopra la vite, se li accomoda la sua madrevite con la elice incavata; nella quale entrando il maschio, cioè il verme della vite, voltata poi intorno, solleva ed inalza la madre insieme co 'l peso che ad essa fosse appiccato. Finalmente non è da passare sotto silenzio quella considerazione, la quale da principio si disse esser necessaria d'avere in tutti gl'instrumenti mecanici: cioè, che quanto si guadagna di forza per mezo loro, altrettanto si scapita nel tempo e nella velocitá. Il che per avventura non potria parere ad alcuno cosí vero e manifesto nella presente speculazione; anzi pare che qui si multiplichi la forza senza che il motore si muova per piú lungo viaggio che il mobile.



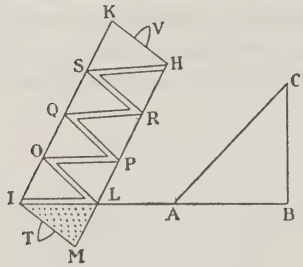

Essendo che se intenderemo, nel triangolo A B C la linea A B essere il piano dell'orizonte, A C piano elevato, la cui altezza sia misurata dalla perpendicolare C B, un mobile posto sopra il piano A C, e ad esso legata la corda E D F, e posta in F una forza o un peso, il quale alla gravitá del peso E abbia la medesima proporzione che la linea B C alla C A; per quello che s'è dimostrato, il peso F calerá al basso tirando sopra il piano elevato il mobile E, né maggior spazio misurerá detto grave F nel calare al basso, di quello che si misuri il mobile E sopra la linea A C. Ma qui però si deve avvertire che, se bene il mobile E averá passata tutta la linea A C nel tempo

medesimo che l'altro grave F si sará per eguale intervallo abbassato, niente di meno il grave E non si sará discostato dal centro comune delle cose gravi piú di quello che sia la perpendicolare C B; ma però il grave F, discendendo a perpendicolo, si sará abbassato per spazio eguale a tutta la linea A C. E perché i corpi gravi non fanno resistenza a i moti transversali, se non in quanto in essi vengono a discostarsi dal centro della terra, però, non s'essendo il mobile E in tutto il moto A C alzato piú che sia la linea C B, ma l'altro F abbassato a perpendicolo quanto è tutta la lunghezza A C, però potremo meritamente dire, il viaggio della forza F al viaggio della forza E mantenere quella istessa proporzione, che ha la linea A C alla C B, cioè il peso E al peso F. Molto adunque importa il considerare per quali linee si facciano i moti, e massime ne i gravi inanimati: dei quali i momenti hanno il loro total vigore e la intiera resistenza nella linea perpendicolare all'orizonte; e nell'altre, transversalmente elevate o inchinate, servono solamente quel piú o meno vigore, impeto, o resistenza, secondo che piú o meno le dette inchinazioni s'avvicinano alla perpendicolar elevazione.

# DELLA COCLEA D'ARCHIMEDE PER LEVAR L'ACQUA.

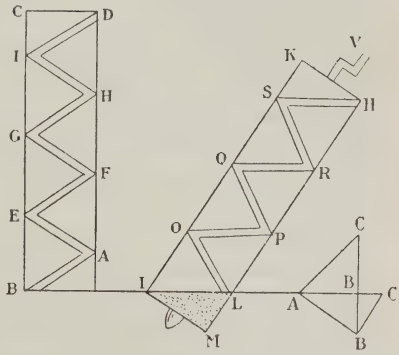
Non mi pare che in questo luogo sia da passar con silenzio l'invenzione di Archimede d'alzar l'acqua con la vite: la quale non solo è maravigliosa, ma è miracolosa; poiché troveremo, che l'acqua ascende nella vite discendendo continuatamente. Ma prima che ad altro venghiamo, dichiareremo l'uso della vite nel far salir l'acqua.

E considerisi nella seguente figura intorno alla colonna M I K H esser avvolta la linea I L O P Q R S H, la quale sia un canale, per lo quale possa scorrer l'acqua: se metteremo l'estremitá I nell'acqua, facendo stare la vite pendente, come dimostra il disegno, e la volgeremo in giro intorno alli due perni T, V, l'acqua per lo canale anderá scorrendo, fin che finalmente verserá fuori della bocca H. Ora dico che l'acqua, nel condursi dal punto I al punto H, è venuta sempre discendendo, ancorché il punto H sia piú alto del punto I. Il che esser cosí, dichiareremo in tal modo. Descriveremo il triangolo A C B, il quale sia quello onde si generi la vite I H, di maniera che il canale della vite venga figurato dalla linea A C, la cui salita ed elevazione viene determinata per l'angolo C A B; cioè, che se il detto angolo sará la terza parte o la quarta di un angolo retto, la elevazione del



canale A C sará secondo la terza o quarta parte d'un angolo retto. Ed è manifesto, che la salita d'esso canale A C verrá tolta via abbassando il punto C insino al B, perché allora il canale A C non averá elevazione alcuna; ed abbassando il punto C un poco sotto il B, l'acqua naturalmente scorrerá per lo canale A C al basso, dal punto A verso il C. Concludiamo dunque, che, essendo l'angolo A un terzo di un retto, la salita del canale A C verrá tolta via abbassandolo dalla parte C per la terza parte di un angolo retto.

Intese queste cose, volgiamo il triangolo intorno alla colonna, e facciamo la vite B A E F G H I D; la quale, se si constituirá dritta, ad angoli retti, con l'estremitá B in acqua, volgendosi attorno, non per questo tirerá in su l'acqua, essendo il canale, attorno alla colonna, elevato, come si vede per la parte B A, Ma se bene la colonna sta dritta ad angoli retti, non è per questo che la salita per la vite attorta intorno alla colonna sia di maggiore elevazione che d'un terzo d'angolo retto; essendo generata dalla elevazione del canale A C. Adunque, se inclineremo la colonna per un terzo di detto angolo retto, ed un poco piú, come si vede I K H M, il transito e moto per lo canale non sará piú elevato, ma inclinato, come si vede per lo canale I L; adunque l'acqua dal punto I al punto L si moverá discendendo: e girandosi la vite intorno, l'altre parti d'essa successivamente si disporranno e si rappresenteranno all'acqua nella medesima disposi-



zione che la parte I L; onde l'acqua successivamente anderá discendendo; e pur finalmente si troverá esser montata dal punto I al punto H: il che di quanta meraviglia si sia, lascio giudicare a chi perfettamente l'averá inteso. E da quanto s'è detto, si viene in cognizione come la vite per alzar l'acqua deve esser inclinata un poco piú della quantitá dell'angolo del triangolo, col quale si descrisse essa vite.

# DELLA FORZA DELLA PERCOSSA.

L'investigare qual sia la causa della forza della percossa è per piú cagioni grandemente necessario. E prima, perché in essa apparisce assai piú del maraviglioso di quello, che in qualunque altro stromento meccanico si scorga, atteso che, percotendosi sopra un chiodo da ficcarsi in un durissimo legno, o vero sopra un palo che debbia penetrare dentro in terreno ben fisso, si vede, per la sola virtú della percossa, spingersi e l'uno e l'altro avanti; onde senza quella, mettendosi sopra il martello, non pure non si muoverá, ma quando anco bene vi fosse appoggiato un peso molte e molte volte dell'istesso martello piú grave: effetto veramente maraviglioso, e tanto piú degno di speculazione, quanto, per mio avviso, niuno di quelli, che sin qui ci hanno intorno filosofato, ha detto cosa che arrivi allo scopo; il che possiamo pigliare per certissimo segno ed argumento della oscuritá e difficoltá di tale speculazione. Perché ad Aristotile o ad altri che volessero la cagione di questo mirabile effetto ridurre alla lunghezza del manubrio o manico del martello, parmi che, senza altro lungo discorso, si possa scoprire l'infermitá delli loro pensieri dall'effetto di quei stromenti, che, non avendo manico, percotono o col cadere da alto a basso, o coll'esser spinti con velocitá per traverso. Dunque ad altro principio bisogna che ricorriamo, volendo ritrovare la veritá di questo fatto. Del quale benché la cagione sia alquanto di sua natura obstrusa e difficile a esplicazione, tuttavia anderemo tentando, con quella maggior lucidezza che potremo, di

render chiara e sensibile; mostrando finalmente, il principio ed origine di questo effetto non derivar da altro fonte, che da quello stesso onde scaturiscono le ragioni d'altri effetti meccanici.

E questo sará co 'l ridurci inanzi gli occhi quello, che in ogni altra operazione meccanica s'è veduto accadere: cioè che la forza, la resistenza ed il spazio, per lo quale si fa il moto, si vanno alternamente con tal proporzione seguendo, e con legge tale rispondendo, che resistenza eguale alla forza sará da essa forza mossa per egual spazio e con egual velocitá di quello che essa si muova. Parimente, forza che sia la metá meno di una resistenza potrá muoverla, purché si muova essa con doppia velocitá, o, vogliam dire, per distanza il doppio maggiore di quella che passerá la resistenza mossa. Ed in somma s'è veduto in tutti gli altri stromenti, potersi muovere qualunque gran resistenza da ogni data picciola forza, purché lo spazio, per il quale essa forza si muove, abbia quella proporzione medesima allo spazio, per il quale si moverá la resistenza, che tra essa gran resistenza e la picciola forza si ritrova, e ciò esser secondo la necessaria constituzione della natura. Onde, rivolgendo il discorso ed argumentando per lo converso, qual meraviglia sará, se quella potenza, che moveria per grande intervallo una picciola resistenza, ne spingerá una cento volte maggiore per la centesima parte di detto intervallo? Niuna per certo: anzi quando altrimente fosse, non pure saria assurdo, ma impossibile.

Consideriamo dunque quale sia la resistenza all'esser mosso nel martello in quel punto dove va a percuotere, e quanto, non percotendo, dalla forza ricevuta saria tirato lontano; ed in oltre, quale sia la resistenza al muoversi di quello che percuote, e quanto per una tal percossa venga mosso: e trovato come questa gran resistenza va avanti per una percossa, tanto meno di quello

che anderebbe il martello cacciato dall'empito di chi lo muove, quanto detta gran resistenza è maggiore di quella del martello, cessi in noi la meraviglia dell'effetto, il quale non esce punto da i termini delle naturali constituzioni e di quanto s'è detto. Aggiungasi, per maggior intelligenza, l'essempio in termini particolari. È un martello, il quale, avendo quattro di resistenza, viene mosso da forza tale, che, liberandosi da essa in quel termine dove fa la percossa, anderia lontano, non trovando l'intoppo, dieci passi; e viene in detto termine opposto un gran trave, la cui resistenza al moto è come quattromila, cioè mille volte maggiore di quella del martello (ma non però è immobile, sí che senza proporzione superi la resistenza del martello): però, fatto in esso la percossa, sará ben spinto avanti, ma per la millesima parte delli dieci passi, ne i quali si saria mosso il martello. E cosí, reflettendo con metodo converso quello che intorno ad altri effetti meccanici s'è speculato, potremo investigare la ragione della forza della percossa.

So che qui nasceranno ad alcuni delle difficoltá ed instanze, le quali però con poca fatica si torranno di mezzo; e noi le rimetteremo volontariamente tra i problemi meccanici, che in fine di questo discorso si aggiungeranno.

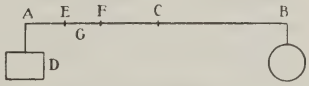
# LA BILANCETTA

Sí come è assai noto a chi di leggere gli antichi scrittori cura si prende, avere Archimede trovato il furto dell'orefice nella corona d'oro di Ierone, cosí parmi esser stato sin ora ignoto il modo che sí grand'uomo usar dovesse in tale ritrovamento: atteso che il credere che procedesse, come da alcuni è scritto, co 'l mettere tal corona dentro a l'acqua, avendovi prima posto altrettanto di oro purissimo e di argento separati, e che dalle differenze del far piú o meno ricrescere o traboccare l'acqua venisse in cognizione della mistione dell'oro con l'argento, di che tal corona era composta, par cosa, per cosí dirla, molto grossa e lontana dall'esquisitezza; e vie piú parrá a quelli che le sottilissime invenzioni di sí divino uomo tra le memorie di lui aranno lette ed intese, dalle quali pur troppo chiaramente si comprende, quanto tutti gli altri ingegni a quello di Archimede siano inferiori, e quanta poca speranza possa restare a qualsisia di mai poter ritrovare cose a quelle di esso simiglianti. Ben crederò io che, spargendosi la fama dell'aver Archimede ritrovato tal furto co 'l mezo dell'acqua, fosse poi da qualche scrittore di quei tempi lasciata memoria di tal fatto; e che il medesimo, per aggiugner qualche cosa a quel poco che per fama avea inteso, dicesse Archimede essersi servito dell'acqua nel modo che poi è stato dall'universal creduto. Ma il conoscer io che tal modo era in tutto fallace e privo di quella esattezza che si richiede nelle cose matematiche, mi ha piú volte fatto pensare in qual maniera, co 'l mezo dell'acqua, si potesse esquisita-

mente ritrovare la mistione di due metalli; e finalmente, dopo aver con diligenza riveduto quello che Archimede dimostra nei suoi libri Delle cose che stanno nell'acqua ed in quelli Delle cose che pesano ugualmente, mi è venuto in mente un modo che esquisitissimamente risolve il nostro quesito: il qual modo crederò io esser l'istesso che usasse Archimede, atteso che, oltre all'esser esattissimo, depende ancora da dimostrazioni ritrovate dal medesimo Archimede.

Il modo è co 'l mezo di una bilancia, la cui fabbrica ed uso qui apresso sará posto, dopo che si averá dichiarato quanto a tale intelligenza è necessario. Devesi dunque prima sapere, che i corpi solidi che nell'acqua vanno al fondo, pesano meno nell'acqua che nell'aria tanto, quant'è nell'aria la gravitá di tant'acqua in mole quant'è esso solido: il che da Archimede è stato dimostrato; ma perché la sua dimostrazione è assai mediata, per non avere a procedere troppo in lungo, lasciandola da parte, con altri mezi lo dichiarerò. Consideriamo, dunque, che mettendo, per esempio, nell'acqua una palla di oro, se tal palla fosse di acqua, non peserebbe nulla, perché l'acqua nell'acqua non si muove in giú o in su. Resta dunque che tal palla di oro pesi nell'acqua quel tanto, in che la gravitá dell'oro supera la gravitá dell'acqua; ed il simile si deve intendere de gli altri metalli: e perché i metalli son diversi tra di loro in gravitá, secondo diverse proporzioni scemerá la lor gravitá nell'acqua. Come, per esempio, poniamo che l'oro pesi venti volte piú dell'acqua; è manifesto dalle cose dette, che l'oro peserá meno nell'acqua che nell'aria la vigesima parte di tutta la sua gravitá: supponiamo ora che l'argento, per esser men grave dell'oro, pesi 12 volte piú che l'acqua; questo, pesato nell'acqua, scemerá in graveza per la duodecima parte: adunque meno scema nell'acqua la gravitá dell'oro che quella dell'argento, atteso che

quella scema per un ventesimo e questa per un duodecimo. Se dunque in una bilancia esquisita noi appenderemo un metallo, e dall'altro braccio un contrapeso che pesi ugualmente co 'l detto metallo in aria; se poi tufferemo il metallo nell'acqua, lasciando il contrapeso in aria; acciò detto contrapeso equivaglia al metallo, bisognerá ritirarlo verso il perpendicolo. Come, per essempio, sia la bilancia A B, il cui perpendicolo C; ed una massa di qualche metallo sia appesa in B, contrapesata dal peso D. Mettendo il peso B nell'acqua, il peso D in A peserebbe piú: però, acciò che pesasse ugualmente, bisognerebbe ritirarlo verso il perpendicolo C, come, v. g., in E; e quante volte la distanza C A supererá la A E, tante volte il metallo peserá piú che l'acqua. Poniamo dunque che il peso in B sia oro, e che pesato nell'acqua torni il contrapeso D in E; e poi, facendo il medesimo dell'argento finissimo, che il suo contrapeso, quando si peserá poi nell'acqua, torni in F: il qual punto sará piú vicino al punto C, sí come l'esperienza ne mostra, per esser l'argento men grave dell'oro; e la differenza che è dalla distanza A F alla distanza A E sará la medesima che la differenza tra la gravitá dell'oro e quella de l'argento. Ma se noi aremo un misto di oro e di argento, è chiaro che, per participare di argento, peserá meno che l'oro puro, e, per participar di oro, peserá piú che il puro argento: e però, pesato in aria, e volendo che il medesimo contrapeso lo contrapesi quando tal misto sará tuffato nell'acqua, sará di mestiero ritirar detto contrapeso piú verso il perpendicolo C che non è il punto E, il quale è il termine dell'oro, e medesimamente piú lontano dal C che non è l'F, il quale è il termine dell'argento puro; però cascherá tra i termini E, F, e dalla proporzione nella quale verrá divisa la distanza E F si averá esquisitamente la



proporzione dei due metalli, che tal misto compongono. Come, per esempio, intendiamo che il misto di oro ed argento sia in B, contrapesato in aria da D; il qual contrapeso, quando il misto sia posto nell'acqua, ritorni in G: dico ora che l'oro e l'argento, che compongono tal misto, sono tra di loro nella medesima proporzione che le distanze F G, G E. Ma ci è da avvertire che la distanza G F, terminata nel segno dell'argento, ci denoterá la quantitá dell'oro, e la distanza G E, terminata nel segno dell'oro, ci dimostrerá la quantitá dell'argento: di maniera che se F G tornerá doppia di G E, il tal misto sará due d'oro ed uno di argento. E col medesimo ordine procedendo nell'esamine di altri misti, si troverá esquisitamente la quantitá dei semplici metalli.

Per fabricar dunque la bilancia, piglisi un regolo lungo almeno due braccia, e quanto piú sará lungo piú sará esatto l'istrumento; e dividasi nel mezo, dove si ponga il perpendicolo; poi si aggiustino le braccia che stiano nell'equilibrio, con l'assottigliare quello che pesasse piú; e sopra l'uno delle braccia si notino i termini dove ritornano i contrapesi de i metalli semplici quando saranno pesati nell'acqua, avvertendo di pesare i metalli piú duri che si trovino. Fatto che sará questo, resta a ritrovar modo col quale si possa con facilitá aver la proporzione, secondo la quale le distanze tra i termini de i metalli puri verranno divise da i segni de i misti. Il che, al mio giudizio, si conseguirá in questo modo:

Sopra i termini de i metalli semplici avvolgasi un sol filo di corda di acciaio sottilissima; ed intorno agli intervalli, che tra i termini rimangono, avvolgasi un filo di ottone pur sottilissimo; e verranno tali distanze divise in molte particelle uguali. Come, per esempio, sopra i termini E, F avvolgo 2 fili solo di acciaio (e questo per distinguerli dall'ottone); e poi vo riempiendo tutto lo spazio tra E, F con l'avvolgervi un filo sottilissimo di ot-

tone, il quale mi dividerá lo spazio E F in molte particelle uguali; poi, quando io vorrò sapere la proporzione che è tra F G e G E, conterò i fili F G ed i fili G E, e, trovando i fili F G esser 40 ed i G E esser, per essempio, 21, dirò nel misto esser 40 di oro e 21 di argento.

Ma qui è da avvertire che nasce una difficultá nel contare: però che, per esser quei fili sottilissimi, come si richiede all'esquisitezza, non è possibile con la vista numerarli, però che tra sí piccoli spazii si abbaglia l'occhio. Adunque, per numerargli con facilitá, piglisi uno stiletto acutissimo, col quale si vada adagio adagio discorrendo sopra detti fili; ché cosí, parte mediante l'udito, parte mediante il ritrovar la mano ad ogni filo l'impedimento, verranno con facilitá detti fili numerati: dal numero de i quali, come ho detto di sopra, si averá l'esquisita quantitá de i semplici, de' quali è il misto composto. Avvertendo però, che i semplici risponderanno contrariamente alle distanze: come, per essempio, in un misto d'oro e d'argento, i fili che saranno verso il termine dell'argento ci daranno la quantitá dell'oro, e quelli che saranno verso 'l termine dell'oro ci dimostreranno la quantitá dell'argento; ed il medesimo intendasi degli altri misti.

# SOPRA LE SCOPERTE
# DE I DADI

Che nel giuoco de' dadi alcuni punti sieno piú vantaggiosi di altri, vi ha la sua ragione assai manifesta, la quale è il poter quelli piú facilmente e piú frequentemente scoprirsi che questi, il che depende dal potersi formare con piú sorti di numeri: onde il 3 e 'l 18, come punti che in un sol modo si possono con 3 numeri comporre, cioè questo con 6. 6. 6, e quello con 1. 1. 1, e non altramente, piú difficili sono a scoprirsi che, v. g., il 6 o 'l 7, li quali in piú maniere si compongono, cioè il 6 con 1. 2. 3 e con 2. 2. 2 e con 1. 1. 4, ed il 7 con 1. 1. 5, 1. 2. 4, 1. 3. 3, 2. 2. 3. Tuttavia, ancor che il 9 e 'l 12 in altrettante maniere si componghino in quante il 10 e l'11, per lo che di eguale uso devriano esser reputati, si vede non di meno che la lunga osservazione ha fatto da i giocatori stimarsi piú vantaggiosi il 10 e l'11 che 'l 9 e 'l 12. E che il 9 e 'l 10 (e quel che di questi si dice, intendasi de' lor sozzopri 12 e 11) si formino con pari diversitá di numeri, è manifesto: imperò che il 9 si compone con 1. 2. 6, 1. 3. 5, 1. 4. 4, 2. 2. 5, 2. 3. 4, 3. 3. 3, che sono sei triplicitá; ed il 10, con 1. 3. 6, 1. 4. 5, 2. 2. 6, 2. 3. 5, 2. 4. 4, 3. 3. 4, e non in altri modi, che pur sono 6 combinazioni. Ora io, per servire a chi mi ha comandato che io deva produr ciò che sopra tal difficoltá mi sovviene, esporrò il mio pensiero, con speranza non solamente di scior questo dubbio, ma di aprir la strada a poter puntualissimamente scorger le ragioni per le quali tutte le particolaritá del giuoco sono state con grande avvedimento e giudizio compartite e aggiustate.

E per condurmi con la maggior chiarezza ch'io possa al mio fine, comincio a considerare come, essendo un dado terminato da 6 faccie, sopra ciascuna delle quali, gettato, egli può indifferentemente fermarsi, 6 vengono ad essere le sue scoperte e non piú, l'una differente dall'altra. Ma se noi insieme col primo getteremo il secondo dado, che pure ha altre 6 faccie, potremo far 36 scoperte tra di loro differenti, avvenga che ogni faccia del primo dado può accoppiarsi con ciascheduna del secondo, ed in conseguenza far 6 scoperte diverse; onde è manifesto, tali combinazioni esser 6 volte 6, cioè 36. E se noi aggiugneremo il terzo dado, perché ciascheduna delle sue 6 faccie può accoppiarsi con ciascuna delle 36 scoperte delli altri 2 dadi, averemo, le scoperte di 3 dadi esser 6 volte 36, cioè 216, tutte tra di loro differenti. Ma perché i punti da i tiri di 3 dadi non sono se non 16, cioè 3. 4. 5 etc., sino a 18, tra i quali si hanno a compartire le dette 216 scoperte, è necessario che ad alcuni di essi ne tocchino molte; e se noi ritroveremo quante ne toccano per ciascheduno, aremo aperta la strada di venire in notizia di quello che cerchiamo: e basterá far tale investigazione dal 3 sino al 10, perché quello che converrá a uno di questi numeri, converrá ancora al suo sozzopra.

Tre particolaritá si devono notare per chiara intelligenza di quello che resta. La prima è, che quel punto de i tre dadi, la cui composizione risulta da 3 numeri simili, non si può produrre se non da una sola scoperta, o ver tiro di dadi: e cosí il 3 non si può formare se non dalle tre faccie dell'asso; ed il 6, quando si dovesse compor con 3 dui, non si farebbe se non da una sola scoperta. Seconda: il punto che si compone da i tre numeri, due de' quali sieno i medesimi e 'l terzo diverso, si può produrre da 3 scoperte: come, v. g., il 4, che nasce

dal 2 e da li 2 assi, può farsi con tre cadute diverse; cioè, quando il primo dado scuopra 2, e 'l secondo e terzo scuoprano asso; quando il secondo dado scuopra 2, ed il primo e terzo asso; e finalmente quando il terzo dado scuopra 2, ed il primo e secondo asso. E cosí, v. g., l'8, in quanto risulta da 3. 3. 2, può prodursi parimente in 3 modi: cioè, scoprendo il primo dado 2, e li altri 3 per uno; o scoprendo il secondo dado 2, ed il primo e terzo 3; o finalmente, scoprendo il terzo 2, ed il primo e secondo 3. Terza: quel numero di punti che si compone di 3 numeri differenti, può prodursi in 6 maniere. Come, per esempio, l'8, mentre si compone da 1. 3. 4, si può fare con 6 scoperte differenti: prima, quando il primo dado faccia 1, il secondo 3, e 'l terzo 4; seconda, quando il primo dado faccia pur 1, ma il secondo 4, e 'l terzo 3; terza, quando il secondo dado faccia 1, e 'l primo 3, e 'l terzo 4; quarta, facendo il secondo pur 1, e 'l primo 4, e 'l terzo 3; quinta, quando facendo il terzo dado 1, il primo faccia 3, e 'l secondo 4; sesta, quando sopra l'1 del terzo dado il primo fará 4 e 'l secondo 3.

Aviamo dunque sin qui dichiarato questi 3 fondamenti: primo, che le triplicitá, cioè il numero delle scoperte de i tre dadi, che si compongono da 3 numeri eguali, non si producono se non in un modo solo; 2º, le triplicitá che nascono da 2 numeri eguali e dal terzo differente, si producono in 3 maniere; 3º, quelle che nascono da 3 numeri tutti differenti, si formano in 6 maniere. Da questi fondamenti agevolmente raccorremo in quanti modi, o vogliam dire in quante scoperte differenti, si possono formare tutti i numeri de i 3 dadi, il che per la seguente tavola comodamente si comprende: in fronte della quale sono notati i punti de i tiri dal 10 in giú sino al 3, e sotto essi le triplicitá differenti, dalle quali ciascuno di essi può risultare; accanto alle quali son

posti i numeri secondo i quali ciascuna triplicitá si può diversificare, sotto i quali è finalmente raccolta la somma di tutti i modi possibili a produrre essi tiri.

| 10 | | 9 | | 8 | | 7 | | 6 | | 5 | | 4 | | 3 | | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| 6.3.1 | 6 | 6.2.1 | 6 | 6.1.1 | 3 | 5.1.1 | 3 | 4.1.1 | 3 | 3.1.1 | 3 | 2.1.1 | 3 | 1.1.1 | 1 | 6 |
| 6.2.2 | 3 | 5.3.1 | 6 | 5.2.1 | 6 | 4.2.1 | 6 | 3.2.1 | 6 | 2.2.1 | 3 | | | | | 10 |
| 5.4.1 | 6 | 5.2.2 | 3 | 4.3.1 | 6 | 3.3.1 | 3 | 2.2.2 | 1 | | | | | | | 15 |
| 5.3.2 | 6 | 4.4.1 | 3 | 4.2.2 | 3 | 3.2.2 | 3 | | | | | | | | | 21 |
| 4.4.2 | 3 | 4.3.2 | 6 | 3.3.2 | 3 | | | | | | | | | | | 25 |
| 4.3.3 | 3 | 3.3.3 | 1 | | | | | | | | | | | | | 27 |
| | 27 | | 25 | | 21 | | 15 | | 10 | | 6 | | | | | 108 |

Come, per esempio, nella prima casella aviamo il punto 10, e sotto di esso 6 triplicitá di numeri con i quali egli si può comporre, che sono 6. 3. 1, 6. 2. 2, 5. 4. 1, 5. 3. 2, 4. 4. 2, 4. 3. 3: e perché la prima triplicitá 6. 3. 1 è composta di 3 numeri diversi, può (come di sopra si è dichiarato) esser fatta da 6 scoperte di dadi differenti; però accanto ad essa triplicitá 6. 3. 1 si nota 6: ed essendo la seconda, 6. 2. 2, composta di due numeri eguali e di un altro diverso, non può prodursi se non in 3 scoperte differenti; però se gli nota accanto 3: la terza triplicitá 5. 4. 1, composta di tre numeri diversi, può farsi da 6 scoperte; onde si nota col numero 6: e cosí delle altre tutte. E finalmente appiè della colonnetta de' numeri delle scoperte è raccolta la somma di tutte: dove si vede come il punto 10 può farsi da 27 scoperte di dadi differenti; ma il punto 9 da 25 solamente, l'8 da 21, il 7 da 15, il 6 da 10, il 5 da 6, il 4 da 3, e finalmente il 3 da 1: le quali tutte, sommate insieme, ascendono al numero di 108; ed essendo altrettante le scoperte de i sozzopri, cioè de i punti 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, si raccoglie la somma di tutte le scoperte possibili a farsi

Ill.mo Sig.re et Pad.ne Col.mo 437

Io rendo infinite gratie et resto perpetuam obligato
à V.S. Ill.ma dell'offizio incaminato a benefizio
di Mess.ro Piersanti mio Ser.re il quale humilm.
gli fà reuerenza, et stà cō grande speranza
attendendo di ricuperar p mezo del fauore di
V.S. Ill.ma quello che può essere il sostegno della
uita sua, et di che egli era già fuori di speranza
et intanto nō resta di pregare il Sig.re Dio p
la buona sanità et lunga uita di V.S. Ill.ma
Io mi trouo al presente in Venetia p fare stam-
pare alcune osseruationi le quali col mezo di
uno mio occhiale hò fatte ne i corpi celesti, et
si come sono di infinito stupore, così infinitam.
rendo gratie à Dio, che si sia cōpiaciuto di far
me solo primo osseruatore di cosa ammiranda,
et tenuta à tutti i secoli occulta, che la Luna
sia un corpo similiss.o alla terra, già me n'ero auer-
tato, et in parte fatto uedere al Ser.mo nro Sig.re
mà però imperfettam., nō hauendo ācora occhiale

LETTERA AUTOGRAFA DI GALILEO A BELISARIO VINTA
SUL "SIDEREUS NUNCIUS"
(Firenze, Biblioteca Nazionale).

della eccellenza che ho adesso, il quale oltre alla Lu-
na mi ha fatto ritrouare una moltitudine di stelle
fisse nõ mai più uedute, che sono più di dieci uolte
tanti quanti quelle che naturalmente sõ uisibili: di
più mi sono auertato di quello che sempre è stato
controuerso tra i filosofi, cioè quello che sia la uia
Lattea: mà quello, che eccede tutte le merauiglie
hò ritrouati quattro pianeti di nuouo, et osser-
uati li loro mouimenti proprij et particolari, dif-
ferenti frà di loro et da tutti li altri mouimenti
dell'altre stelle; et questi nuouj Pianeti si muo-
uono intorno ad un'altra Stella molto Grande,
nõ altrimenti che si muouino Venere, et Mer-
curio, et fauuentura li altri Pianeti conosciuti;
intorno al Sole. Stampato che sia questo trattato,
che in forma di auuiso mando à tutti i filosofi et
matematici, ne manderò una copia al Ser.mo G. D. in-
sieme cõ un'Occhiale eccellente da poter riscõtrare
tutte queste uerità; intanto supplico V. S. Ill.ma che

cō opportuna occasione faccia in mio nome humiliss.ª
reverenza à tutte loro Ill.mi et à lei cō ogni devo-
zione bacio le mani et nella sua grazia mi rac.do
di Venetia li 20 di Gen.o 1610

di V.S. Ill.ma

Ser.re Oblig.mo

Galileo Galilei

con le faccie de i 3 dadi, che sono 216. E da questa tavola potrá ogn'uno che intenda il giuoco, andar puntualissimamente compassando tutti i vantaggi, per minimi che sieno, delle zare, de gl'incontri e di qualunque altra particolar regola e termine che in esso giuoco si osserva, etc.

# DISCORSO

## INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO

Perch'io so, Principe Serenissimo, che il lasciar vedere in pubblico il presente trattato, d'argomento tanto diverso da quello che molti aspettano e che, secondo l'intenzione che ne diedi nel mio Avviso Astronomico, giá dovrei aver mandato fuori, potrebbe per avventura destar concetto, o che io avessi del tutto messo da banda l'occuparmi intorno alle nuove osservazioni celesti, o che almeno con troppo lento studio le trattassi; ho giudicato esser bene render ragione sí del differir quello, come dello scrivere e del pubblicare questo trattato.

Quanto al primo, non tanto gli ultimi scoprimenti di Saturno tricorporeo e delle mutazioni di figure in Venere, simili a quelle che si veggono nella Luna, insieme con le conseguenze che da quelle dependono, hanno cagionato tal dilazione, quanto l'investigazion de' tempi delle conversioni di ciaschedun de' quattro Pianeti Medicei intorno a Giove, la quale mi succedette l'aprile dell'anno passato 1611, mentre era in Roma; dove finalmente m'accertai, che 'l primo, e piú vicino a Giove, passa del suo cerchio gradi 8 e m. 29 in circa per ora, faccendo la 'ntera conversione in giorni naturali 1 e ore 18 e quasi mezza. Il secondo fa nell'orbe suo g. 4, m. 13 prossimamente per ora, e l'intera revoluzione in giorni 3, or. 13 e un terzo incirca. Il terzo passa in un'ora gr. 2, m. 6 in circa del suo cerchio, e lo misura tutto in giorni 7, ore 4 prossimamente. Il quarto, e piú lontano degli altri, passa in ciaschedun'ora gr. 0, m. 54 e quasi mezzo, del suo cerchio, e lo finisce tutto in giorni 16, or. 18 prossi-

mamente. Ma perché la somma velocitá delle loro restituzioni richiede una precisione scrupolosissima per li calcoli de' luoghi loro ne' tempi passati e futuri, e massimamente se i tempi saranno di molti mesi o anni, però mi è forza con altre osservazioni, e piú esatte delle passate, e tra di loro piú distanti di tempo, corregger le tavole di tali movimenti, e limitargli sino a brevissimi stanti. Per simili precisioni non mi bastano le prime osservazioni, non solo per li brevi intervalli di tempi, ma perché, non avendo io allora ritrovato modo di misurar con istrumento alcuno le distanze di luogo tra essi pianeti, notai tali interstizi con le semplici relazioni al diametro del corpo di Giove, prese, come diciamo, a occhio, le quali, benché non ammettano errore d'un minuto primo, non bastano però per la determinazione dell'esquisite grandezze delle sfere di esse stelle. Ma ora che ho trovato modo di prender tali misure senza errore anche di pochissimi secondi, continuerò l'osservazioni sino all'occultazion di Giove; le quali dovranno essere a bastanza per l'intera cognizione de' movimenti e delle grandezze de gli orbi di essi Pianeti, e di alcune altre conseguenze insieme. Aggiungo a queste cose l'osservazione d'alcune macchiette oscure, che si scorgono nel corpo solare: le quali, mutando positura in quello, porgono grand'argomento, o che 'l Sole si rivolga in se stesso, o che forse altre stelle, nella guisa di Venere e di Mercurio, se gli volgano intorno, invisibili in altri tempi per le piccole digressioni e minori di quella di Mercurio, e solo visibili quando s'interpongono tra 'l Sole e l'occhio nostro, o pur danno segno che sia vero e questo e quello; la certezza delle quali cose non debbe disprezzarsi o trascurarsi.

*Ánnomi finalmente le continuate osservazioni accertato, tali macchie esser materie contigue alla superficie del corpo solare, e quivi continuamente prodursene molte,*

*e poi dissolversi, altre in piú brevi ed altre in piú lunghi tempi, ed esser dalla conversione del Sole in se stesso, che in un mese lunare in circa finisce il suo periodo, portate in giro; accidente per sé grandissimo, e maggiore per le sue conseguenze.*

Quanto poi all'altro particulare, molte cagioni m'hanno mosso a scrivere il presente trattato, soggetto del quale è la disputa che a' giorni addietro io ebbi con alcuni letterati della cittá, intorno alla quale, come sa V. A., son seguiti molti ragionamenti. La principale è stato il cenno dell'A. V., avendomi lodato lo scrivere come singolar mezzo per far conoscere il vero dal falso, le reali dall'apparenti ragioni, assai migliore che 'l disputare in voce, dove o l'uno o l'altro, e bene spesso amendue che disputano, riscaldandosi di soverchio o di soverchio alzando la voce, o non si lasciano intendere, o traportati dall'ostinazione di non si ceder l'un l'altro lontani dal primo proponimento, con la novitá delle varie proposte confondono lor medesimi e gli uditori insieme. Mi è paruto. oltre a ciò, convenevole, che l'A. V. resti informata da me ancora di tutto 'l seguito circa la contesa di cui ragiono, sí come n'è stata ragguagliata molto prima da altri. E perché la dottrina che io séguito nel proposito di che si tratta è diversa da quella d'Aristotile e da' suoi principii, ho considerato che contro l'autoritá di quell'uomo grandissimo, la quale appresso di molti mette in sospetto di falso ciò che non esce dalle scuole peripatetiche, si possa molto meglio dir sua ragione con la penna che con la lingua, e per ciò mi son risoluto scriverne il presente Discorso: nel quale spero ancor di mostrare che, non per capriccio, o per non aver letto o inteso Aristotile, alcuna volta mi parto dall'opinion sua, ma perché le ragioni me lo persuadono, e lo stesso Aristotile mi ha insegnato quietar l'intelletto a quello che m'è persuaso dalla ragione, e non dalla sola autoritá del maestro; ed

è verissima la sentenza d'Alcinoo, che 'l filosofare vuol esser libero. Né fia, per mio credere, senza qualch'utile dell'universale la resoluzione della quistion nostra; perciò che trattandosi, se la figura de' solidi operi o no nell'andare essi, o non andare, a fondo nell'acqua, in occorrenze di fabbricar ponti o altre macchine sopra l'aqqua, che avvengono per lo piú in affari di molto rilievo, può esser di giovamento saperne la veritá.

Dico dunque che, trovandomi la state passata in conversazione di letterati, fu detto nel ragionamento, il condensare esser proprietá del freddo, e fu addotto l'esemplo del ghiaccio. Allora io dissi che avrei creduto piú tosto il ghiaccio esser aqqua rarefatta, che condensata; poi che la condensazione partorisce diminuzion di mole e augumento di gravitá, e la rarefazione maggior leggerezza e augumento di mole, e l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio giá fatto è piú leggier dell'acqua, standovi a galla.

*È manifesto quant'io dico: perché, detraendo il mezo dalla total gravitá de i solidi tanto, quanto è il peso d'altrettanta mole del medesimo mezo, come Archimede dimostra nel primo libro Delle cose che stanno su l'acqua, qualunque volta si accrescerá per distrazion la mole del medesimo solido, piú verrá dal mezo detratto della intera sua gravitá, e meno quando per compressione verrá condensato e ridotto sotto minor mole.*

Mi fu replicato, ciò nascere non dalla maggior leggerezza, ma dalla figura larga e piana, che, non potendo fender la resistenza dell'acqua, cagiona che egli non si sommerga. Risposi, qualunque pezzo di ghiaccio, e di qualunque figura, star sopra l'acqua; segno espresso, che l'esser piano e largo quanto si voglia, non ha parte alcuna nel suo galleggiare: e soggiunsi che argomento manifestissimo n'era il vedersi un pezzo di ghiaccio di figura larghissima, posto in fondo dell'acqua, subito ritornar-

sene a galla; ché, s' e' fosse veramente piú grave, e 'l suo galleggiare nascesse dalla figura impotente a fender la resistenza del mezzo, ciò del tutto sarebbe impossibile. Conchiusi per tanto, la figura non esser cagione per modo alcuno di stare a galla o in fondo, ma la maggiore o minor gravitá in rispetto dell'acqua; e per ciò tutti i corpi piú gravi di essa, di qualunque figura si fussero, indifferentemente andavano a fondo, e i piú leggieri, pur di qualunque figura, stavano indifferentemente a galla: e dubitai che quelli che sentivano in contrario si fossero indotti a credere in quella guisa dal vedere come la diversitá della figura altera grandemente la velocitá e tarditá del moto, sí che i corpi di figura larga e sottile discendono assai piú lentamente nell'acqua che quelli di figura piú raccolta, faccendosi questi e quelli della medesima materia; dal che alcuno potrebbe lasciarsi indurre a credere, che la dilatazione della figura potesse ridursi a tale ampiezza, che non solo ritardasse, ma del tutto impedisse e togliesse, il piú muoversi; il che io stimo esser falso. Sopra questa conclusione nel corso di molti giorni furon dette molte e molte cose, e diverse esperienze prodotte, delle quali l'A. V. alcune intese e vide; e in questo Discorso avrá tutto quello che è stato prodotto contro alla mia asserzione, e ciò che mi è venuto in mente per questo proposito e per confermazione della mia conclusione. Il che se sará bastante per rimuover quella che io stimo sin ora falsa opinione, mi parrá d'avere non inutilmente impiegata la fatica e 'l tempo: e quando ciò non avvenga, pur debbo sperarne un altro mio utile proprio, cioè di venire in cognizion della veritá, nel sentir riprovare le mie fallacie e introdurre le vere dimostrazioni da quelli che sentono in contrario.

E per procedere con la maggiore agevolezza e chiarezza che io sappia, parmi esser necessario, avanti ad ogni altra cosa, dichiarare qual sia la vera, intrinseca e

total cagione dell'ascendere alcuni corpi solidi nell'acqua e in quella galleggiare, o del discendere al fondo; e tanto piú, quanto io non posso interamente quietarmi in quello che da Aristotile viene in questo proposito scritto.

Dico, dunque, la cagione per la quale alcuni corpi solidi discendono al fondo nell'acqua, esser l'eccesso della gravitá loro sopra la gravitá dell'acqua, e, all'incontro, l'eccesso della gravitá dell'acqua sopra la gravitá di quelli esser cagione che altri non discendano, anzi che dal fondo si elevino e sormontino alla superficie. Ciò fu sottilmente dimostrato da Archimede, ne' libri Delle cose che stanno sopra l'acqua; ripreso poi da gravissimo Autore, ma, s'io non erro, a torto, sí come di sotto, per difesa di quello, cercherò di dimostrare.

Io con metodo differente e con altri mezzi procurerò di concludere lo stesso, riducendo le cagioni di tali effetti a' principii piú intrinsechi e immediati, ne' quali anco si scorgano le cause di qualche accidente ammirando e quasi incredibile, qual sarebbe che una picciolissima quantitá d'acqua potesse col suo lieve peso sollevare e sostenere un corpo solido, cento e mille volte piú grave di lei. E perché cosí richiede la progressione dimostrativa, io definirò alcuni termini, e poi esplicherò alcune proposizioni, delle quali, come di cose vere e note, io possa servirmi a' miei propositi.

Io, dunque, chiamo egualmente gravi in ispecie quelle materie, delle quali eguali moli pesano egualmente: come se, per esemplo, due palle, una di cera e l'altra d'alcun legno, eguali di mole, fussero ancora eguali in peso, diremmo quel tal legno e la cera essere in ispecie egualmente gravi.

Ma egualmente gravi di gravitá assoluta chiamerò io due solidi li quali pesino egualmente, benché di mole fussero diseguali: come, per esemplo, una mole di piombo e una di legno, che pesino ciascheduna dieci libbre, dirò

essere in gravitá assoluta eguali, ancorché la mole del legno sia molto maggior di quella del piombo, *ed, in conseguenza, men grave in specie.*

Piú grave in specie chiamerò una materia che un'altra, della quale una mole eguale a una mole dell'altra peserá piú: e cosí dirò, il piombo esser piú grave in ispecie dello stagno, perché, prese di loro due moli eguali, quella di piombo pesa piú. Ma piú grave assolutamente chiamerò io quel corpo di questo, se quello peserá piú di questo, senza aver rispetto alcuno di mole: e cosí un gran legno si dirá pesare assolutamente piú d'una piccola mole di piombo, benché il piombo in ispecie sia piú grave del legno. E lo stesso intendasi del men grave in ispecie e men grave assolutamente.

Definiti questi termini, io piglio dalla scienza meccanica due principii. Il primo è, che pesi assolutamente eguali, mossi con eguali velocitá, sono di forze e di momenti eguali nel loro operare.

*Momento, appresso i meccanici, significa quella virtú, quella forza, quella efficacia, con la quale il motor muove e 'l mobile resiste; la qual virtú depende non solo dalla semplice gravitá, ma dalla velocitá del moto, dalle diverse inclinazioni degli spazii sopra i quali si fa il moto, perché piú fa impeto un grave descendente in uno spazio molto declive che in un meno. Ed in somma, qualunque si sia la cagione di tal virtú, ella tuttavia ritien nome di momento. Né mi pareva che questo senso dovesse giugner nuovo nella nostra favella; perché, s'io non erro, mi par che noi assai frequentemente diciamo «Questo è ben negozio grave, ma l'altro è di poco momento», e «Noi consideriamo le cose leggiere, e trapassiamo quelle che son di momento»: metafore, stimere' io, tolte dalla maccanica.*

Come, per esemplo, due pesi d'assoluta gravitá eguali, posti in bilancia di braccia eguali, restano in equilibrio,

né s'inclina l'uno alzando l'altro; perché l'egualitá delle distanze di ambedue dal centro, sopra il quale la bilancia vien sostenuta e circa il quale ella si muove, fa che tali pesi, movendosi essa bilancia, passerebbono nello stesso tempo spazii eguali, cioè si moverieno con eguali velocitá, onde non è ragione alcuna, per la quale questo peso piú di quello, o quello piú di questo, si debba abbassare; e per ciò si fa l'equilibrio, e restano i momenti loro di virtú simili ed eguali.

Il secondo principio è, che il momento e la forza della gravitá venga accresciuto dalla velocitá del moto; sí che pesi assolutamente eguali, ma congiunti con velocitá diseguali, sieno di forza, momento e virtú diseguale, e piú potente il piú veloce, secondo la proporzione della velocitá sua alla velocitá dell'altro. Di questo abbiamo accomodatissimo esemplo nella libra o stadera di braccia diseguali, nelle quali posti pesi assolutamente eguali, non premono e fanno forza egualmente, ma quello che è nella maggior distanza dal centro, circa il quale la libra si muove, s'abbassa sollevando l'altro, ed è il moto di questo, che ascende, lento, e l'altro veloce: e tale è la forza e virtú che dalla velocitá del moto vien conferita al mobile che la riceve, che ella può esquisitamente compensare altrettanto peso che all'altro mobile piú tardo fosse accresciuto; sí che, se delle braccia della libra uno fosse dieci volte piú lungo dell'altro, onde, nel muoversi la libra circa il suo centro, l'estremitá di quello passasse dieci volte maggiore spazio che l'estremitá di questo, un peso posto nella maggior distanza potrá sostenerne ed equilibrarne un altro dieci volte assolutamente piú grave che non è egli; e ciò perché, movendosi la stadera, il minor peso si moveria dieci volte piú velocemente che l'altro maggiore. Debbesi però sempre 'ntendere che i movimenti si faccino secondo le medesime inclinazioni, cioè che, se l'uno de' mobili si muove per la perpendi-

colare all'orizzonte, che l'altro parimente faccia 'l suo moto per simil perpendicolare; e se 'l moto dell'uno dovesse farsi nell'orizzontale, che anche l'altro sia fatto per lo stesso piano; e, in somma, sempre amendue in simili inclinazioni. Tal ragguagliamento tra la gravitá e la velocitá si ritrova in tutti gli strumenti meccanici, e fu considerato da Aristotile come principio nelle sue Questioni meccaniche: onde noi ancora possiamo prender per verissimo assunto che pesi assolutamente diseguali, alternatamente si contrappesano e si rendono di momenti eguali, ogni volta che le loro gravitá con proporzione contraria rispondono alle velocitá de' lor moti, cioè che quanto l'uno è men grave dell'altro, tanto sia in constituzione di muoversi piú velocemente di quello.

Esplicate queste cose, giá potremo cominciare ad investigare quali sieno que' corpi solidi che possono totalmente sommergersi nell'acqua e andare al fondo, e quali per necessitá soprannuotano, sí che, spinti per forza sott'acqua, ritornano a galla con una parte della lor mole eminente sopra la superficie dell'acqua: e ciò faremo noi con lo speculare la scambievole operazione di essi solidi e dell'acqua, la quale operazione conséguita alla immersione; e questa è che, nel sommergersi che fa il solido, tirato al basso dalla propria sua gravitá, viene discacciando l'acqua dal luogo dove egli successivamente subentra, e l'acqua discacciata si eleva e innalza sopra il primo suo livello, al quale alzamento essa altresí, come corpo grave, per sua natura resiste. E perché, immergendosi piú e piú il solido discendente, maggiore e maggior quantitá d'acqua si solleva, sin che tutto il solido si sia tuffato, bisogna conferire i momenti della resistenza dell'acqua all'essere alzata, co' momenti della gravitá premente del solido: e se i momenti della resistenza dell'acqua pareggeranno i momenti del solido avanti la sua totale immersione, allora senza dubbio si fará l'equilibrio, né piú

oltre si tufferá il solido; ma se il momento del solido supererá sempre i momenti co' quali l'acqua scacciata va successivamente faccendo resistenza, quello non solamente si sommergerá tutto sott'acqua, ma discenderá sino al fondo; ma se, finalmente, nel punto della total sommersione si fará l'agguagliamento tra i momenti del solido premente e dell'acqua resistente, allora si fará la quiete, e esso solido, in qualunque luogo dell'acqua, potrá indifferentemente fermarsi.

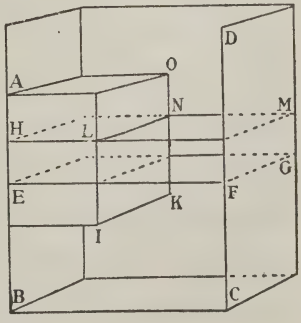
È sin qui manifesta la necessitá di comparare insieme le gravitá dell'acqua e de' solidi; e tale comparazione potrebbe nel primo aspetto parere sufficiente per poter concludere e determinare, quali sieno i solidi che sopranuotino, e quali quelli che vanno in fondo, pronunziando che quelli sopranuotino che saranno men gravi in ispecie dell'acqua, e quelli vadano al fondo che in ispecie saranno piú gravi: imperocché pare che il solido nel sommergersi vada tuttavia alzando tant'acqua in mole, quanta è la parte della sua propria mole sommersa; per lo che impossibil sia che un solido men grave in ispecie dell'acqua si sommerga tutto, come impotente ad alzare un peso maggior del suo proprio, e tale sarebbe una mole d'acqua eguale alla mole sua propria; e parimente parrá necessario che il solido piú grave vada al fondo, come di forza soprabbondante ad alzare una mole d'acqua eguale alla propria, ma inferior di peso. Tuttavia il negozio procede altramente, e benché le conclusioni sien vere, le cagioni però assegnate cosí, son difettose; né è vero che 'l solido nel sommergersi sollevi e scacci mole d'acqua eguale alla sua propria sommersa, anzi l'acqua sollevata è sempre meno che la parte del solido ch'è sommersa, e tanto piú, quanto il vaso, nel quale si contien l'acqua, è piú stretto: di modo che non repugna che un solido possa sommergersi tutto sott'acqua senza pure alzarne tanta, che in mole pareggi la decima o la ventesima

parte della mole sua; sí come, all'incontro, picciolissima quantitá d'acqua potrá sollevare una grandissima mole solida, ancorché tal solido pesasse assolutamente cento e piú volte di essa acqua, tutta volta che la materia di tal solido sia in ispecie men grave dell'acqua; e cosí una grandissima trave, che, v. g., pesi 1000 libbre, potrá essere alzata e sostenuta da acqua che non ne pesi 50; e questo avverrá quando il momento dell'acqua venga compensato dalla velocitá del suo moto.

Ma perché tali cose, profferite cosí in astratto, hanno qualche difficultá all'esser comprese, è bene che vegniamo a dimostrarle con esempli particulari: e, per agevolezza della dimostrazione, intenderemo, i vasi, ne' quali s'abbia ad infonder l'acqua e situare i solidi, esser circondati e racchiusi da sponde erette a perpendicolo sopra 'l piano dell'orizzonte, e 'l solido da porsi in tali vasi essere o cilindro retto o prisma pur retto.

*Il che dichiarato e supposto, vengo a dimostrare la veritá di quanto ho accennato, formando il seguente teorema.*

*La mole dell'acqua che si alza nell'immergere un prisma o cilindro solido, o che s'abbassa nell'estrarlo, è minore della mole di esso solido demersa o estratta; e ad essa ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua circunfusa al solido alla medesima superficie circunfusa insieme con la base del solido. Sia il vaso* A B C D, *ed in esso l'acqua alta sino al livello* E F G, *avanti che il prisma solido* H I K *vi sia immerso; ma dopo che egli è demerso, siasi sollevata l'acqua sino al*

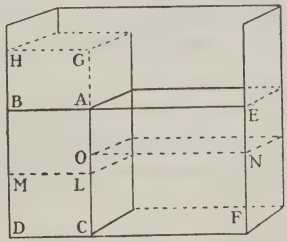


*livello* L M: *sará dunque giá il solido* H I K *tutto sott'acqua, e la mole dell'acqua alzata sará* L G, *la quale è minore della mole del solido demerso, cioè di* H I K, *essendo eguale alla sola parte* E I K, *che si trova sotto il primo livello* E F G. *Il che è manifesto: perché se si cavasse fuori il solido* H I K, *l'acqua* L G *tornerebbe nel luogo occupato dalla mole* E I K, *dove era contenuta avanti l'immersione del prisma: ed essendo la mole* L G *eguale alla mole* E K, *aggiunta comunemente la mole* E N, *sará tutta la mole* EM, *composta della parte del prisma* E N *e dell'acqua* N F, *eguale a tutto 'l solido* H I K, *e però la mole* L G *alla* E M *ará la medesima proporzione che alla mole* H I K: *ma la mole* L G *alla mole* E M *ha la medesima proporzione che la superficie* L M *alla superficie* M H: *adunque è manifesto, la mole dell'acqua sollevata* L G *alla mole del solido demerso* H I K *aver la medesima proporzione che la superficie* L M, *che è quella dell'acqua ambiente il solido, a tutta la superficie* H M, *composta della detta ambiente e della base del prisma* H N. *Ma se intenderemo, il primo livello dell'acqua essere secondo la superficie* H M, *ed il prisma giá demerso* H I K *esser poi estratto ed alzato sino in* E A O, *e l'acqua essersi abbassata dal primo livello* H L M *sino in* E F G, *è manifesto che, essendo il prisma* E A O *l'istesso che* H I K, *la parte sua superiore* H O *sará eguale all'inferiore* E I K, *rimossa la parte comune* E N; *ed, in conseguenza, la mole dell'acqua* L G *essere eguale alla mole* H O, *e però minore del solido che si trova fuor dell'acqua, che è tutto 'l prisma* E A O, *al quale similmente essa mole d'acqua abbassata* L G *ha la medesima proporzione che la superficie dell'acqua circumfusa* L M *alla medesima superficie circumfusa insieme con la base del prisma* A O: *il che ha la medesima dimostrazione che l'altro caso di sopra.*

*E di qui si raccoglie, che la mole dell'acqua che s'alza nell'immersion del solido, o che s'abbassa nell'estrarlo, non è eguale a tutta la mole del solido che si trova demersa o estratta, ma a quella parte solamente, che nell'immersione resta sotto il primo livello dell'acqua, e nell'estrazione riman sopra simil primo livello: che è quello che doveva esser dimostrato. Seguiteremo ora le altre cose.*

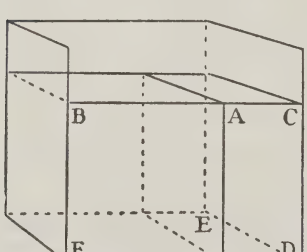
E prima dimosterremo, che quando in uno de' vasi sopraddetti, di qualunque larghezza, benché immensa o angusta, sia collocato un tal prisma o cilindro, circondato da acqua, se alzeremo tal solido a perpendicolo, l'acqua circunfusa s'abbasserá; e l'abbassamento dell'acqua all'alzamento del prisma avrá la medesima proporzione, che l'una delle base del prisma alla superficie dell'acqua circunfusa.

Sia nel vaso, qual si è detto, collocato il prisma A C D B, e nel resto dello spazio infusa l'acqua, sino al livello E A; e alzandosi il solido A D, sia trasferito in G M, e l'acqua s'abbassi da E A in N O: dico che la scesa dell'acqua, misurata dalla linea A O, alla salita del prisma, misurata dalla linea G A, ha la stessa proporzione, che la base del solido G H alla superficie dell'acqua N O. Il che è manifesto: perché la mole del solido G A B H, alzata sopra 'l primo livello E A B, è eguale alla mole dell'acqua, che si è abbassata, E N O A: son dunque due prismi eguali, E N O A e G A B H: ma de' prismi eguali le base rispondono contrariamente alle altezze: adunque, come l'altezza O A all'altezza A G, cosí è la superficie o base G H alla superficie dell'acqua N O. Quando dunque,



per esemplo, una colonna fusse collocata in piede in un grandissimo vivaio pieno d'acqua, o pure in un pozzo, capace di poco piú che la mole di detta colonna, nell'alzarla ed estrarla dell'acqua, secondo che la colonna si sollevasse, l'acqua, che la circonda, s'andrebbe abbassando; e l'abbassamento dell'acqua allo spazio dell'alzamento della colonna avrebbe la medesima proporzione, che la grossezza della colonna all'eccesso della larghezza del pozzo o vivaio sopra la grossezza di essa colonna: sí che, se il pozzo fusse l'ottava parte piú largo della grossezza della colonna, e la larghezza del vivaio venticinque volte maggiore della medesima grossezza, nell'alzar che si facesse la colonna un braccio, l'acqua del pozzo s'abbasserebbe sette braccia, e quella del vivaio un ventiquattresimo di braccio solamente.

Dimostrato questo, non sará difficile lo 'ntendere, per la sua vera cagione, come un prisma o cilindro retto, di materia in ispecie men grave dell'acqua, se sará circondato dall'acqua secondo tutta la sua altezza, non resterá sotto, ma si solleverá, benché l'acqua circunfusa fosse pochissima e di gravitá assoluta quanto si voglia inferiore alla gravitá di esso prisma. Sia dunque nel vaso C D F B posto il prisma A E F B, men grave in ispecie dell'acqua, e, infusa l'acqua, alzisi sino all'altezza del prisma: dico che lasciato il prisma in sua libertá, si solleverá, sospinto dall'acqua circunfusa C D E A. Imperocché, essendo l'acqua C E piú grave in ispecie del solido A F, maggior proporzione avrá il peso assoluto dell'acqua C E, al peso assoluto del prisma A F che la mole C E alla mole A F (imperocché la stessa propor-



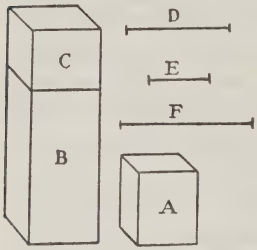
zione ha la mole alla mole, che il peso assoluto al peso assoluto, quando le moli sono della medesima gravitá in ispecie): ma la mole C E alla mole A F ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua C A alla superficie o base del prisma A B, la quale è la medesima che la proporzione dell'alzamento del prisma, quando si elevasse, all'abbassamento dell'acqua circunfusa C E: adunque il peso assoluto dell'acqua C E al peso assoluto del prisma A F ha maggior proporzione, che l'alzamento del prisma A F all'abbassamento di essa acqua C E. Il momento, dunque, composto della gravitá assoluta dell'acqua C E e della velocitá del suo abbassamento, mentre ella fa forza, premendo, di scacciare e di sollevare il solido A F, è maggiore del momento composto del peso assoluto del prisma A F e della tarditá del suo alzamento, col qual momento egli contrasta allo scacciamento e forza fattagli dal momento dell'acqua: sará dunque sollevato il prisma.

Séguita ora che procediamo avanti a dimostrare piú particolarmente, sino a quanto saranno tali solidi, men gravi dell'acqua, sollevati, cioè qual parte di loro resterá sommersa, e quale sopra la superficie dell'acqua. Ma prima è necessario dimostrare il seguente lemma.

I pesi assoluti de' solidi hanno la proporzion composta delle proporzioni delle lor gravitá in specie e delle lor moli.

Sieno due solidi A e B: dico, il peso assoluto di A al peso assoluto di B aver la proporzion composta delle proporzioni della gravitá in ispecie di A alla gravitá in ispecie di B e della mole A alla mole B. Abbia la linea D alla E la medesima proporzione che la gravitá in ispecie di A alla gravitá in ispecie di B, e la E alla F sia come la mole A alla mole B; è manifesto, la proporzione D ad F esser composta delle proporzioni D ad E ed E ad F: bisogna dunque dimostrare, come D ad F, cosí essere il

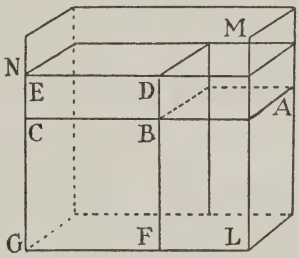
peso assoluto di A al peso assoluto di B. Pongasi il solido C eguale ad A in mole, e della medesima gravitá in ispecie del solido B: perché dunque A e C sono in mole eguali, il peso assoluto di A al peso assoluto di C avrá la medesima proporzione che la gravitá in ispecie di A alla gravitá in ispecie di C o di B, che è in ispecie la medesima, cioè che la linea D alla E: e perché C e B sono della medesima gravitá in ispecie, sará come il peso assoluto di C al peso assoluto di B, cosí la mole C, o vero la mole A, alla mole B, cioè la linea E alla F. Come dunque il peso assoluto di A al peso assoluto di C, cosí la linea D alla E, e come il peso assoluto di C al peso assoluto di B, cosí la linea E alla F: adunque, per la proporzione eguale, il peso assoluto di A al peso assoluto di B è come la linea D alla linea F: che bisognava dimostrare.




Passo ora a dimostrar come: Se un cilindro o prisma solido sará men grave in ispecie dell'acqua, posto in un vaso come di sopra, di qual si voglia grandezza, e infusa poi l'acqua, resterá il solido senza essere sollevato sin che l'acqua arrivi a tal parte dell'altezza di quello, alla quale tutta l'altezza del prisma abbia la medesima proporzione che la gravitá in ispecie dell'acqua alla gravitá in ispecie di esso solido; ma infondendo piú acqua, il solido si solleverá.

Sia il vaso M L G N, di qualunque grandezza, ed in esso sia collocato il prisma solido D F G E, men grave in ispecie dell'acqua; e qual proporzione ha la gravitá in ispecie dell'acqua a quella del prisma, tale abbia l'altezza D F all'altezza F B: dico che, infondendosi acqua sino all'altezza F B, il solido D G non si eleverá, ma ben sará ridotto all'equilibrio, sí che ogni poco piú d'acqua

che si aggiunga, si solleverá. Sia dunque infusa l'acqua sino al livello A B C; e perché la gravitá in ispecie del solido D G alla gravitá in ispecie dell'acqua è come l'altezza B F all'altezza F D, cioè come la mole B G alla mole G D, e la proporzione della mole B G alla mole G D con la proporzione della mole G D alla mole A F compongono la proporzione della mole BG alla mole AF, adunque la mole B G alla mole A F ha la proporzion composta delle proporzioni della gravitá in specie del solido G D alla gravitá in ispecie dell'acqua e della mole GD alla mole AF. Ma le medesime proporzioni, della gravitá in ispecie di G D alla gravitá in ispecie dell'acqua, e della mole G D alla mole A F, compongono ancora, per lo lemma precedente, la proporzione del peso assoluto del solido D G al peso assoluto della mole dell'acqua A F: adunque, come la mole B G alla mole A F, cosí è il peso assoluto del solido D G al peso assoluto della mole dell'acqua A F. Ma come la mole B G alla mole A F, cosí è la base del prisma D E alla superficie dell'acqua A B, e cosí la scesa dell'acqua A B alla salita del solido D G: adunque la scesa dell'acqua alla salita del prisma ha la medesima proporzione, che il peso assoluto del prisma al peso assoluto dell'acqua; adunque il momento resultante dalla gravitá assoluta dell'acqua A F e dalla velocitá del moto nell'abbassarsi, col qual momento ella fa forza per cacciare e sollevare il prisma D G, è eguale al momento che risulta dalla gravitá assoluta del prisma D G e dalla velocitá del moto con la quale, sollevato, ascenderebbe; col qual momento e' resiste all'essere al-



zato: perché dunque tali momenti sono eguali, si fará l'equilibrio tra l'acqua e 'l solido. Ed è manifesto che, aggiugnendo un poco d'acqua sopra l'altra A F, s'accrescerá gravitá e momento, onde il prisma D G sará superato e alzato, sin che la sola parte B F resti sommersa: che è quello che bisognava dimostrare.

Da quanto si è dimostrato si fa manifesto, come i solidi men gravi in ispecie dell'acqua si sommergono solamente sin tanto, che tanta acqua in mole quanta è la parte del solido sommersa pesi assolutamente quanto tutto il solido. Imperocché, essendosi posto che la gravitá in ispecie dell'acqua alla gravitá in ispecie del prisma D G abbia la medesima proporzione che l'altezza D F all'altezza F B, cioè che il solido D G al solido G B, dimostrerremo agevolmente, che tanta acqua in mole quanta è la mole del solido B G, pesa assolutamente quanto tutto il solido D G. Imperocché, per lo lemma precedente, il peso assoluto d'una mole d'acqua eguale alla mole B G, al peso assoluto del prisma D G ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B G alla mole G D e della gravitá in ispecie dell'acqua alla gravitá in ispecie del prisma: ma la gravitá in ispecie dell'acqua, alla gravitá in ispccie del prisma è posta come la mole D G alla mole G B: adunque la gravitá assoluta d'una mole d'acqua uguale alla mole B G, alla gravitá assoluta del solido G D ha la proporzione composta delle proporzioni della mole B G alla mole G D e della mole D G alla mole G B, che è proporzione d'egualitá. La gravitá, dunque, assoluta d'una mole d'acqua eguale alla parte della mole del prisma B G, è eguale alla gravitá assoluta di tutto 'l solido D G.

Séguita in oltre che, posto un solido men grave dell'acqua in un vaso di qual si voglia grandezza, e circunfusagli attorno acqua sino a tale altezza, che tanta acqua in mole, quanta sia la parte del solido sommersa, pesi

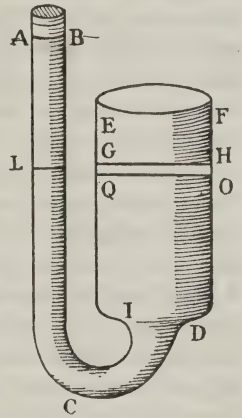
assolutamente quanto tutto il solido, egli da tale acqua sará giustamente sostenuto, e sia l'acqua circunfusa in quantitá immensa o pochissima. Imperocché, se il cilindro o prisma M, men grave dell'acqua, v. g., in proporzione subsequiterza, sará posto nel vaso immenso A B C D, e alzatagli attorno l'acqua sino a' tre quarti della sua altezza, cioè sino al livello A D, sará sostenuto e equilibrato per appunto: lo stesso gli accadrebbe se il vaso E N S F fusse piccolissimo, in modo che tra 'l vaso e 'l solido M restasse uno angustissimo spazio, e solamente capace di tanta acqua che né anche fusse la centesima parte della mole M, dalla quale egli similmente sarebbe sollevato e retto, come prima ella fusse alzata sino alli tre quarti dell'altezza del solido. Il che a molti potrebbe, nel primo aspetto, aver sembianza di grandissimo paradosso, e destar concetto che la dimostrazione di tale effetto fosse sofistica e fallace; ma per quelli che per tale la reputassero, c'è la sperienza di mezzo, che potrá rendergli certi: ma chi sará capace di quanto importi la velocitá del moto, e come ella a capello ricompensa il difetto e 'l mancamento di gravitá, cesserá di maravigliarsi, nel considerare come all'alzamento del solido M pochissimo s'abbassa la gran mole dell'acqua A B C D, ma assaissimo ed in uno stante decresce la piccolissima mole dell'acqua E N S F come prima il solido M si eleva, benché per brevissimo spazio; onde il momento composto della poca gravitá assoluta dell'acqua E N S F e della grandissima velocitá nello abbassarsi, pareggia la forza e 'l momento che risulta dalla composizione dell'immensa gravitá dell'acqua A B C D con la grandissima tarditá nell'abbassarsi, avvegna che, nell'alzarsi il solido M, l'abbassamento della pochissima acqua E S si muove tanto piú velocemente che la grandissima mole dell'acqua A C,

quanto appunto questa è piú di quella. Il che dimostreremo cosí.

Nel sollevarsi il solido M, l'alzamento suo all'abbassamento dell'acqua E N S F circunfusa ha la medesima proporzione, che la superficie di essa acqua alla superficie o base di esso solido M; la qual base alla superficie dell'acqua A D ha la proporzion medesima, che l'abbassamento dell'acqua A C all'alzamento del solido M; adunque, per la proporzion perturbata, nell'alzarsi il medesimo solido M, l'abbassamento dell'acqua A B C D all'abbassamento dell'acqua E N S F ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua E F alla superficie dell'acqua A D, cioè che tutta la mole dell'acqua E N S F a tutta la mole A B C D, essendo egualmente alte. È manifesto, dunque, come nel cacciamento e alzamento del solido M l'acqua E N S F supera in velocitá di moto l'acqua A B C D di tanto, di quanto ella vien superata da quella in quantitá: onde i momenti loro in tale operazione son ragguagliati.

*E per amplissima confermazione e piú chiara esplicazione di questo medesimo, considerisi la presente figura (e, s'io non m'inganno, potrá servire per cavar d'errore alcuni meccanici prattici, che sopra un falso fondamento tentano talora imprese impossibili), nella quale al vaso larghissimo* E I D F *vien continuata l'angustissima canna* I C A B, *ed intendasi in essi infusa l'acqua sino al livello* L G H; *la quale in questo stato si quieterá, non senza meraviglia di alcuno, che non capirá cosí subito come esser possa, che il grave carico della gran mole dell'acqua* G D, *premendo abbasso, non sollevi e scacci la piccola quantitá dell'altra contenuta dentro alla canna* C L, *dalla quale gli vien contesa ed impedita la scesa. Ma tal meraviglia cesserá, se noi cominceremo a fingere l'acqua* G D *essersi abbassata solamente sino a* Q O, *e conside-*

*reremo poi ciò che averá fatto l'acqua* C L: *la quale, per dar luogo all'altra che si è scemata dal livello* G H *sino al livello* Q O, *doverá per necessitá essersi nell'istesso tempo alzata dal livello* L *sino in* A B, *ed esser la salita* L B *tanto maggiore della scesa* G Q, *quant'è l'ampiezza del vaso* G D *maggiore della larghezza della canna* L C, *che in somma è quanto l'acqua* G D *è piú della* L C. *Ma essendo che il momento della velocitá del moto in un mobile compensa quello della gravitá di un altro, qual meraviglia sará se la velocissima salita della poca acqua* C L *resisterá alla tardissima scesa della molta* G D?




Accade, adunque, in questa operazione lo stesso a capello che nella stadera, nella quale un peso di due libbre ne contrappeserá un altro di 200, tuttavolta che nel tempo medesimo quello si dovesse muovere per ispazio 100 volte maggiore che questo; il che accade quando l'un braccio della libra sia piú cento volte lungo dell'altro. Cessi per tanto la falsa opinione in quelli che stimavano che un navilio meglio e piú agevolmente fosse sostenuto in grandissima copia d'acqua che in minor quantitá (*fu ciò creduto da Aristotile ne' Problemi, alla Sezzion* 23, *Probl.* 2), essendo, all'incontro, vero che è possibile che una nave cosí ben galleggi in dieci botti di acqua come nell'oceano.

Ma, seguitando la nostra materia, dico che da quanto si è sin qui dimostrato possiamo intendere, come uno de' soprannominati solidi, quando fusse piú grave in ispecie dell'acqua, non potrebbe mai da qualsivoglia quantitá di quella esser sostenuto. Imperò che, avendo noi veduto,

come il momento, col quale un tal solido grave in ispecie come l'acqua contrasta col momento di qualunque mole d'acqua, è potente a ritenerlo sino alla total sommersione, senza che egli si elevi; resta manifesto, che molto meno potrá dall'acqua esser sollevato, quando e' sia piú di quella grave in ispecie: onde, infondendosi acqua sino alla total sua sommersione, resterá ancora in fondo, e con tanta gravitá e renitenza all'esser sollevato, quanto è l'eccesso del suo peso assoluto sopra il peso assoluto d'una mole a sé eguale fatta d'acqua o di materia in ispecie egualmente grave come l'acqua. E benché s'aggiugnesse poi grandissima quantitá d'acqua sopra il livello di quella che pareggia l'altezza del solido, non però s'accresce la pressione o aggravamento delle parti circonfuse al detto solido, per la quale maggior pressione egli avesse ad esser cacciato; perché il contrasto non gli vien fatto se non da quelle parti dell'acqua, le quali al moto d'esso solido esse ancora si muovono, e queste son quelle solamente che son comprese tra le due superficie equidistanti all'orizzonte e fra di loro parallele, le quali comprendon l'altezza del solido immerso nell'acqua.

Parmi d'aver sin qui a bastanza dichiarata e aperta la strada alla contemplazione della vera, intrinseca e propria cagione de' diversi movimenti e della quiete de' diversi corpi solidi ne' diversi mezzi e in particolare nell'acqua, mostrando come in effetto il tutto depende dagli scambievoli eccessi della gravitá de' mobili e de' mezzi, e, quello che sommamente importava, rimovendo l'instanza ch'a molti avrebbe potuto per avventura apportar gran dubbio e difficultá intorn'alla veritá della mia conclusione, cioè come, stante che l'eccesso della gravitá dell'acqua sopra la gravitá del solido, che in essa si pone, sia cagion del suo galleggiare e sollevarsi dal fondo alla superficie, possa una quantitá d'acqua, che pesi meno di dieci libbre, sollevare un solido che pesi piú di

cento: dove abbiamo dimostrato, come basta che tali differenze si trovino tra le gravitá in ispecie de' mezzi e de' mobili, e sien poi le gravitá particolari e assolute quali esser si vogliano; in guisa tale che un solido, purch'ei sia in ispezie men grave dell'acqua, benché poi di peso assoluto fosse mille libbre, potrá da dieci libbre d'acqua, e meno, essere innalzato; e, all'opposito, altro solido, purché in ispecie sia piú grave dell'acqua, benché di peso assoluto non fosse piú d'una libbra, non potrá da tutto 'l mare esser sollevato dal fondo o sostenuto. Questo mi basta, per quanto appartiene al presente negozio, avere co' sopra dichiarati esempli scoperto e dimostrato, senza estender tal materia piú oltre e, come si potrebbe, in lungo trattato; anzi, se non fosse stata la necessitá di risolvere il sopra posto dubbio, mi sarei fermato in quello solamente che da Archimede vien dimostrato nel primo libro Delle cose che stanno sopra l'acqua, dov'in universale si concludono e stabiliscon le medesime conclusioni, cioè che i solidi men gravi dell'acqua soprannuotano, i piú gravi vanno al fondo, gli egualmente gravi stanno indifferentemente in ogni luogo, purché stieno totalmente sotto acqua.

Ma perché tal dottrina d'Archimede, vista, trascritta ed esaminata dal Sig. Francesco Buonamico nel quinto libro Del moto, al cap 29, e poi dal medesimo confutata, potrebbe dall'autoritá di filosofo cosí celebre e famoso esser resa dubbia e sospetta di falsitá; ho giudicato necessario 'l difenderla, se sarò potente a farlo, e purgare Archimede da quelle colpe delle quali par ch' e' venga imputato.

Lascia il Buonamico la dottrina d'Archimede, prima, come non concorde con l'opinion d'Aristotile; soggiugnendo, parergli cosa ammiranda che l'acqua debba superar la terra in gravitá, vedendosi, in contrario, crescer la gravitá nell'acqua mediante la participazion della

terra. Soggiugne appresso, non restar soddisfatto delle ragioni d'Archimede, per non poter con quella dottrina assegnar la cagione, donde avvenga che un legno e un vaso, che per altro stia a galla nell'acqua, vada poi al fondo se s'empierá d'acqua; che, per essere il peso dell'acqua, che in esso si contiene, eguale all'altr'acqua, dovrebbe fermarsi al sommo nella superficie; tuttavia si vede andare in fondo. Di piú aggiugne che Aristotile chiaramente ha confutato gli antichi, che dicevano i corpi leggieri esser mossi all'in su, scacciati dalla 'mpulsione dell'ambiente piú grave; il che se fusse, parrebbe che di necessitá ne seguisse, che tutti i corpi naturali fussero di sua natura gravi e niuno leggiere, perché 'l medesimo accadrebbe ancora dell'aria e del fuoco, posti nel fondo dell'acqua. E benché Aristotile conceda la pulsione negli elementi, per la quale la terra si riduce in figura sferica, non però, per suo parere, è tale che ella possa rimuovere i corpi gravi dal luogo suo naturale; anzi che piú tosto gli manda verso il centro, al quale (come egli alquanto oscuramente séguita di dire) principalmente si muove l'acqua, se giá ella non incontra chi gli resista e per la sua gravitá non si lasci scacciare dal luogo suo, nel qual caso, se non direttamente, al meno come si può, conseguisce il centro: ma al tutto per accidente i leggieri per tale impulsione vengono ad alto, ma ciò hanno per lor natura, come anche lo stare a galla. Conclude finalmente di convenir con Archimede nelle conclusioni, ma non nelle cause, le quali egli vuol riferire alla facile o difficile divisione del mezzo, e al dominio degli elementi: sí che quando il mobile supera la podestá del mezzo, come, per esemplo, il piombo la continuitá dell'acqua, si moverá per quella; altramente, no.

Questo è quello che io ho potuto raccorre, esser prodotto contro Archimede dal Sig. Buonamico: il quale non s'è curato d'atterrare i principii e le supposizioni

d'Archimede, che pure è forza che sieno falsi, se falsa è la dottrina da quelli dependente; ma s'è contentato di produrre alcuni inconvenienti e alcune repugnanze all'opinione e alla dottrina d'Aristotile. Alle quali obbiezioni rispondendo dico, prima, che l'essere semplicemente la dottrina d'Archimede discorde da quella d'Aristotile, non dovrebbe muovere alcuno ad averla per sospetta, non constando cagion veruna per la quale l'autoritá di questo debba esser anteposta all'autoritá di quello. Ma perché, dove s'hanno i decreti della natura, indifferentemente esposti a gli occhi dello intelletto di ciascheduno, l'autoritá di questo e di quello perde ogni autoritá nel persuadere, restando la podestá assoluta alla ragione; però passo a quello che vien nel secondo luogo prodotto, come assurdo conseguente alla dottrina d'Archimede, cioè che l'acqua dovesse esser piú grave della terra. Ma io veramente non trovo che Archimede abbia detta tal cosa, né che ella si possa dedurre dalle sue conclusioni; e quando ciò mi fusse manifestato, credo assolutamente che io lascerei la sua dottrina, come falsissima. Forse è appoggiata questa deduzione del Buonamico sopra quello che egli soggiugne del vaso, il quale galleggia sin che sará vòto d'acqua, ma poi, ripieno, va al fondo; e intendendo d'un vaso di terra, inferisce contro Archimede cosí: Tu di' che i solidi che galleggiano, sono men gravi dell'acqua; questo vaso di terra galleggia; adunque tal vaso è men grave dell'acqua, e però la terra è men grave dell'acqua. Se tale è la illazione, io facilmente rispondo, concedendo che tal vaso sia men grave dell'acqua, e negando l'altra conseguenza, cioè che la terra sia men grave dell'acqua. Il vaso che soprannuota, occupa nell'acqua non solamente un luogo eguale alla mole della terra della quale egli è formato, ma eguale alla terra e all'aria insieme nella sua concavitá contenuta; e se una tal mole, composta di terra e d'aria, sará men grave d'altrettanta

acqua, soprannoterá, e sará conforme alla dottrina d'Archimede: ma se poi, rimovendo l'aria, si riempierá il vaso d'acqua, sí che il solido posto nell'acqua non sia altro che terra, né occupi altro luogo che quello che dalla sola terra viene ingombrato, allora egli andrá al fondo, per esser la terra piú grave dell'acqua; e ciò concorda benissimo con la mente d'Archimede. Ecco il medesimo effetto dichiarato con altra esperienza simile. Nel volere spignere al fondo una boccia di vetro mentre è ripiena d'aria, si sente grandissima renitenza, perché non è il solo vetro quello che si spigne sotto acqua, ma, insieme col vetro, una gran mole d'aria, e tale che chi prendesse tanta acqua quanta è la mole del vetro e dell'aria in esso contenuta, avrebbe un peso molto maggiore che quello della boccia e della sua aria; e però non si sommergerá senza gran violenza: ma se si metterá nell'acqua il vetro solamente, che sará quando la boccia s'empierá d'acqua, allora il vetro discenderá al fondo, come superiore in gravitá all'acqua.

Tornando, dunque, al primo proposito, dico che la terra è piú grave dell'acqua, e che però un solido di terra va al fondo; ma può ben farsi un composto di terra e d'aria, il quale sia men grave d'altrettanta mole di acqua, e questo resterá a galla: e sará l'una e l'altra esperienza molto ben concorde alla dottrina d'Archimede. Ma perché ciò mi pare che non abbia difficultá, io non voglio affermativamente dire che il Sig. Buonamico volesse da un simil discorso opporre ad Archimede l'assurdo, dello 'nferirsi dalla sua dottrina che la terra fusse men grave dell'acqua; benché io veramente non sappia immaginarmi, quale altro accidente lo possa avere indotto a ciò.

*Forse tal problema (per mio creder favoloso), letto dal Sig. Buonamico in altro autore, dal quale per avventura fu attribuito per proprietá singolare a qualche acqua particolare, viene ora usato con doppio errore in*

*confutare Archimede; poiché egli non dice tal cosa, né da chi la disse fu asserita dell'acqua del comune elemento.*

Era la terza difficultá nella dottrina d'Archimede il non si poter render ragione, onde avvenga che un legno e un vaso pur di legno, che per altro galleggia, vada al fondo se si riempierá d'acqua. Ha creduto il Sig. Buonamico, che un vaso di legno, e di legno che per sua natura stia a galla, vada poi al fondo come prima e' s'empia d'acqua; di che egli nel capitolo seguente, che è il 30 del quinto libro, copiosamente discorre: ma io, parlando sempre senza diminuzione della sua singolar dottrina, ardirò, per difesa d'Archimede, di negargli tale esperienza, essendo certo che un legno il quale, per sua natura, non va al fondo nell'acqua, non v'andrá altresí incavato e ridotto in figura di quel si voglia vaso, e poi empiuto d'acqua. E chi vorrá vederne prontamente l'esperienza in qualche altra materia trattabile e che agevolmente si riduca in ogni figura, potrá pigliar della cera pura e, facendone prima una palla o altra figura solida, aggiugnervi tanto di piombo che a pena la conduca al fondo, sí che un grano di manco non bastasse per farla sommergere; perché, facendola poi in forma d'un vaso, e empiendolo d'acqua, troverrá che senza il medesimo piombo non andrá in fondo, e che col medesimo piombo discenderá con molta tarditá, ed, in somma, s'accerterá che l'acqua contenuta non gli apporta alterazione alcuna. Io non dico giá che non si possano, di legno che per sua natura galleggi, far barche, le quali poi, piene d'acqua, si sommergano; ma ciò non avverrá per gravezza che gli sia accresciuta dall'acqua, ma sí bene da' chiodi e altri ferramenti, sí che non piú s'avrá un corpo men grave dell'acqua, ma un composto di ferro e di legno, piú ponderoso d'altrettanta mole d'acqua. Cessi per tanto il Sig. Buonamico di voler render ragioni d'un effetto che non è: anzi, se l'andare al fondo il vaso di

legno, quando sia ripien d'acqua, poteva render dubbia la dottrina d'Archimede, secondo la quale egli non vi dovrebbe andare, e all'incontro quadra e si conforma con la dottrina peripatetica, poiché ella accomodatamente assegna ragione che tal vaso debbe, quando sia pieno d'acqua, sommergersi; convertendo il discorso all'opposito, potremo con sicurezza dire, la dottrina d'Archimede esser vera, poiché acconciamente ella s'adatta alle esperienze vere, e dubbia l'altra, le cui deduzioni s'accomodano a false conclusioni. Quanto poi all'altro punto accennato in questa medesima instanza, dove pare che il Buonamico intenda il medesimo non solamente d'un legno figurato in forma di vaso ma anche d'un legno massiccio, che ripieno, cioè, come io credo che egli voglia dire, inzuppato e pregno d'acqua, vada finalmente al fondo; ciò accade d'alcuni legni porosi, li quali, mentre hanno le porositá ripiene d'aria o d'altra materia men grave dell'acqua, sono moli in ispecie manco gravi di essa acqua, sí come è quella boccia di vetro mentre è piena d'aria; ma quando, partendosi tal materia leggiera, succede nelle dette porositá e cavernositá l'acqua, può benissimo essere che allora tal composto resti piú grave dell'acqua, nel modo che, partendosi l'aria dalla boccia di vetro e succedendovi l'acqua, ne risulta un composto d'acqua e di vetro, piú grave d'altrettanta mole d'acqua; ma l'eccesso della sua gravitá è nella materia del vetro, e non nell'acqua, la quale non è piú grave di se stessa: cosí quel che resta del legno, partendosi l'aria dalle sue concavitá, se sará piú grave in ispecie dell'acqua, ripiene che saranno le sue porositá d'acqua, s'avrá un composto d'acqua e di legno, piú grave dell'acqua, ma non in virtú dell'acqua ricevuta nelle porositá, ma di quella materia del legno che resta, partita che sia l'aria; e reso tale, andrá, conforme alla dottrina d'Archimede,

al fondo, sí come prima, secondo la medesima dottrina, galleggiava.

A quello finalmente che viene opposto nel quarto luogo, cioè che giá sieno stati da Aristotile confutati gli antichi, i quali, negando la leggerezza positiva e assoluta e stimando veramente tutti i corpi esser gravi, dicevano, quello che si muove in su essere spinto dall'ambiente, e per tanto che anche la dottrina d'Archimede, come a tale opinione aderente, resti convinta e confutata; rispondo, primieramente, parermi che 'l Sig. Buonamico imponga ad Archimede e deduca dal suo detto piú di quello ch'egli ha proposto e che dalle sue proposizioni si può dedurre: avvegnaché Archimede né neghi né ammetta la leggerezza positiva, né pur ne tratti, onde molto meno si debbe inferire ch'egli abbia negato che ella possa esser cagione e principio del moto all'insú del fuoco o d'altri corpi leggieri; ma solamente, avendo dimostrato come i corpi solidi piú gravi dell'acqua discendano in essa secondo l'eccesso della gravitá loro sopra la gravitá di quella, dimostra parimente come i men gravi ascendano nella medesima acqua secondo l'eccesso della gravitá di essa sopra la gravitá loro; onde il piú che si possa raccorre dalle dimostrazion d'Archimede è che, sí come l'eccesso della gravitá del mobile sopra la gravitá dell'acqua è cagion del suo discendere in essa, cosí l'eccesso della gravitá dell'acqua sopra quella del mobile è bastante a fare che egli non discenda, anzi venga a galla, non ricercando se del muoversi all'in su sia o non sia altra cagion contraria alla gravitá. Né discorre meno acconciamente Archimede d'alcuno che dicesse: Se il vento australe ferirá la barca con maggiore impeto che non è la violenza con la quale il corso del fiume la traporta verso mezzogiorno, sará il movimento di quella verso tramontana; ma se l'impeto dell'acqua prevarrá a quello del vento, il moto suo sará verso mezzogiorno. Il discorso

è ottimo, e immeritamente sarebbe ripreso da chi gli opponesse dicendo: Tu malamente adduci, per cagion del movimento della barca verso mezzogiorno, l'impeto del corso dell'acqua, eccedente la forza del vento australe; malamente, dico, perché c'è la forza del vento borea, contrario all'austro, potente a spinger la barca verso mezogiorno. Tale obbiezione sarebbe superflua: perché quello che adduce, per cagion del moto, il corso dell'acqua, non nega che il vento contrario all'ostro possa far lo stesso effetto, ma solamente afferma che, prevalendo l'impeto dell'acqua alla forza d'austro, la barca si moverá verso mezzogiorno; e dice cosa vera. E cosí appunto, quando Archimede dice che, prevalendo la gravitá dell'acqua a quella per la quale il mobile va a basso, tal mobile vien sollevato dal fondo alla superficie, induce cagion verissima di tale accidente, né afferma o nega che sia o non sia una virtú contraria alla gravitá, detta da alcuni leggerezza, potente ella ancora a muovere alcuni corpi all'insú.

Sieno dunque indirizzate l'armi del Sig. Buonamico contro Platone e altri antichi, li quali, negando totalmente la levitá e ponendo tutti li corpi esser gravi, dicevano il movimento all'insú esser fatto non da principio intrinseco del mobile, ma solamente dallo scacciamento del mezo; e resti Archimede con la sua dottrina illeso, poi che egli non dá cagion d'essere impugnato. Ma quando questa scusa addotta in difesa d'Archimede paresse ad alcuno scarsa per liberarlo dalle obbiezioni e argomenti fatti da Aristotile contro a Platone e agli altri antichi, come che i medesimi militassero ancora contro ad Archimede adducente lo scacciamento dell'acqua come cagione del tornare a galla i solidi men gravi di lei, io non diffiderei di poter sostener per verissima la sentenza di Platone e di quegli altri, li quali negano assolutamente la leggerezza, e affermano ne' corpi elementari non

essere altro principio intrinseco di movimento se non verso il centro della Terra, né essere altra cagione del movimento all'insú (intendendo di quello che ha sembianza di moto naturale) fuori che lo scacciamento del mezo fluido ed eccedente la gravitá del mobile; e alle ragioni in contrario d'Aristotile credo che si possa pienamente soddisfare, e mi sforzerei di farlo, quando fusse totalmente necessario nella presente materia, o non fusse troppo lunga digressione in questo breve trattato. Dirò solamente che, se in alcuno de' nostri corpi elementari fosse principio intrinseco e inclinazion naturale di fuggire il centro della Terra e muoversi verso il concavo della Luna, tali corpi senza dubbio piú velocemente ascenderebbono per que' mezi che meno contrastano alla velocitá del mobile; e questi sono i piú tenui e sottili, quale è, per esemplo, l'aria in comparazion dell'acqua, provando noi tutto 'l giorno che molto piú speditamente moviamo con velocitá una mano o una tavola trasversalmente in quella che in questa: tutta via non si troverrá mai corpo alcuno il quale non ascenda molto piú velocemente nell'acqua che nell'aria; anzi, de' corpi che noi veggiamo continuamente ascendere con velocitá nell'acqua, niuno è che, pervenuto a' confin dell'aria, non perda totalmente il moto; insino all'aria stessa, la quale, sormontando velocemente per l'acqua, giunta che è alla sua regione lascia ogn'impeto e lentamente con l'altra si confonde. E avvegnaché l'esperienza ci mostri che i corpi di mano in mano men gravi piú velocemente ascendon nell'acqua, non si potrá dubitare che l'esalazioni ignee piú velocemente ascendano per l'acqua che non fa l'aria: la quale aria si vede per esperienza ascender piú velocemente per l'acqua, che l'esalazioni ignee per l'aria: adunque di necessitá si conclude, che le medesime esalazioni assai piú velocemente ascendano per l'acqua che per l'aria, e che, in conseguenza, elle

sieno mosse dal discacciamento del mezzo ambiente, e non da principio intrinseco, che sia in loro, di fuggire il centro al qual tendono gli altri corpi gravi.

A quello che per ultima conclusione produce il Sig. Buonamico, di voler ridurre il discendere o no all'agevole e alla difficil division del mezzo e al dominio de gli elementi, rispondo, quanto alla prima parte, ciò non potere in modo alcuno aver ragion di causa, avvenga che in niuno de' mezzi fluidi, come l'aria, l'acqua e altri umidi, sia resistenza alcuna alla divisione, ma tutti da ogni minima forza son divisi e penetrati, come di sotto dimostrerò; sí che di tale resistenza alla divisione non può essere azione alcuna, poi che ella stessa non è. Quanto all'altra parte, dico che tanto è 'l considerar ne' mobili il predominio degli elementi, quanto l'eccesso o 'l mancamento di gravitá in relazione al mezzo, perché 'n tale azione gli elementi non operano se non in quanto gravi o leggieri; e però tanto è 'l dire, che il legno dell'abeto non va al fondo perché è a predominio aereo, quant'è 'l dire perché è men grave dell'acqua: anzi, pur la cagione immediata è l'esser men grave dell'acqua, e l'essere a predominio aereo è cagione della minor gravitá; però chi adduce per cagione il predominio dell'elemento, apporta la causa della causa, e non la causa prossima e immediata. Or chi non sa che la vera causa è la immediata, e non la mediata? In oltre, quello che allega la gravitá, apporta una causa notissima al senso, perché molto agevolmente potremo accertarci se l'ebano, per esemplo, e l'abeto son piú o men gravi dell'acqua: ma s'ei sieno terrei o aerei a predominio, chi ce lo manifesterá? certo niun'altra esperienza meglio, che 'l vedere se e' galleggiano o vanno al fondo. Tal che, chi non sa che il tal solido galleggia se non quand' e' sappia ch'egli è a predominio aereo, non sa ch' e' galleggi se non quando lo vede galleggiare: perché, allora sa ch' e' galleggia,

quand' e' sa ch'egli è aereo a predominio; ma non sa ch' e' sia aereo a predominio, se non quando e' lo vede galleggiare; adunque, e' non sa ch' e' galleggi, se non dopo l'averlo veduto stare a galla.

Non disprezziam dunque quei civanzi, pur troppo tenui, che il discorso, dopo qualche contemplazione, apporta alla nostra intelligenza: e accettiamo da Archimede il sapere, che allora qualunque corpo solido andrá al fondo nell'acqua, quand'egli sará in ispecie piú grave di quella, e che s'ei sará men grave, di necessitá galleggerá, e che indifferentemente resterebbe in ogni luogo dentro all'acqua, se la gravitá sua fusse totalmente simile a quella dell'acqua.

Esplicate e stabilite queste cose, io vengo a considerare ciò che abbia, circa questi movimenti e quiete, che far la diversitá di figura data ad esso mobile; e torno ad affermare:

Che la diversitá di figura data a questo e a quel solido non può esser cagione in modo alcuno dell'andare egli, o non andare, assolutamente al fondo o a galla; sí che un solido che figurato, per esemplo, di figura sferica va al fondo, o viene a galla, nell'acqua, dico che, figurato di qualunque altra figura, il medesimo nella medesima acqua andrá o tornerá dal fondo, né gli potrá tal suo moto dall'ampiezza o da altra mutazion di figura esser vietato e tolto.

Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocitá, tanto della scesa, quando della salita, e piú e piú secondo che tal figura si ridurrá a maggior larghezza e sottigliezza: ma ch'ella possa ridursi a tale, ch'ella totalmente vieti il piú muoversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile. In questo ho trovato gran contradittori, li quali, producendo alcune esperienze, e in particolare una sottile assicella d'ebano e una palla del medesimo legno, e mostrando come la

palla nell'acqua discendeva al fondo, e l'assicella, posata leggiermente su l'acqua, non si sommergeva ma si fermava, hanno stimato, e con l'autoritá d'Aristotile confermatisi nella credenza loro, che di tal quiete ne sia veramente cagione la larghezza della figura, inabile, per lo suo poco peso, a fendere e penetrar la resistenza della crassizie dell'acqua; la qual resistenza prontamente vien superata dall'altra figura rotonda.

Questo è il punto principale della presente quistione; nel quale m'ingegnerò di far manifesto d'essermi appreso alla parte vera.

Però, cominciando a tentar d'investigare con l'esame d'esquisita esperienza come veramente la figura non altera punto l'andare o 'l non andare al fondo i medesimi solidi, e avendo giá dimostrato come la maggiore o minor gravitá del solido, in relazione alla gravitá del mezzo, è cagione del discendere o ascendere; qualunque volta noi vogliamo far prova di ciò che operi circa questo effetto la diversitá della figura, sará necessario far l'esperienza con materie nelle quali la varietá delle gravezze non abbia luogo, perché, servendoci di materie che tra di lor possano esser di varie gravitá in ispecie, sempre resteremo con ragione ambigui, incontrando varietá nell'effetto del discendere o ascendere, se tal diversitá derivi veramente dalla sola figura, o pur dalla diversa gravitá ancora. A ciò troverremo rimedio col prendere una sola materia, la qual sia trattabile, e atta a ridursi agevolmente in ogni sorta di figura. In oltre sará ottimo espediente prendere una sorta di materia similissima in gravitá all'acqua, perché tal materia, in quanto appartiene alla gravitá, è indifferente al discendere e all'ascendere; onde speditissimamente si conoscerá qualunque piccola diversitá potesse derivar dalla mutazione delle figure.

Ora, per ciò fare, attissima è la cera, la quale, oltr'al non ricever sensibile alterazione dallo 'mpregnarsi

d'acqua, è trattabile, e agevolissimamente il medesimo pezzo si riduce in ogni figura; ed essendo in ispecie pochissimo manco grave dell'acqua, col mescolarvi dentro un poco di limatura di piombo si riduce in gravitá similissima a quella.

Preparata una tal materia, e fattone, per esemplo, una palla grande quanto una melarancia, o piú, e fattala tanto grave ch'ella stia al fondo, ma cosí leggiermente che, detrattole un solo grano di piombo, venga a galla, e aggiuntolo torni al fondo; riducasi poi la medesima cera in una sottilissima e larghissima falda, e tornisi a far la medesima esperienza: vedrassi che ella, posta nel fondo, con quel grano di piombo resterá a basso; detratto il grano, s'eleverá sino alla superficie; aggiuntolo di nuovo, discenderá al fondo. E questo medesimo effetto accadrá sempre in tutte le sorte di figure, tanto regolari quanto irregolari, né mai se ne troverrá alcuna, la quale venga a galla se non rimosso il grano del piombo, o cali al fondo se non aggiuntovelo; e, in somma, circa l'andare o non andare al fondo non si scorgerá diversitá alcuna, ma sí bene circa 'l veloce e 'l tardo, perché le figure piú larghe e distese si moveranno piú lentamente, tanto nel calare al fondo quanto nel sormontare, e l'altre figure piú strette o raccolte, piú velocemente. Ora io non so qual diversitá si debba attendere dalle varie figure, se le diversissime fra di sé non operano quanto fa un piccolissimo grano di piombo, levato o posto.

Parmi di sentire alcuno degli avversari muover dubbio sopra la da me prodotta esperienza, e mettermi primieramente in considerazione che la figura, come figura semplicemente e separata dalla materia, non opera cosa alcuna, ma bisogna che ella sia congiunta con la materia, e, di piú, non con ogni materia, ma con quelle solamente con le quali ella può eseguire l'operazione desiderata: in quella guisa che vedremo per esperienza esser vero,

che l'angolo acuto e sottile è piú atto al tagliare che l'ottuso, tuttavia però che l'uno e l'altro saranno congiunti con materia atta a tagliare, come, v. g., col ferro; perciocché un coltello di taglio acuto e sottile taglia benissimo il pane e 'l legno, il che non fará se 'l taglio sará ottuso e grosso; ma chi volesse in cambio di ferro pigliar cera, e formarne un coltello, veramente non potrebbe, in tal materia, riconoscer quale effetto faccia il taglio acuto, e qual l'ottuso, perché né l'uno né l'altro taglierebbe, non essendo la cera, per la sua mollizie, atta a superar la durezza del legno e del pane. E però, applicando simil discorso al proposito nostro, diranno che la figura diversa mosterrá diversitá d'effetti circa l'andare o non andare al fondo, ma non congiunta con qualsivoglia materia, ma solamente con quelle materie che, per loro gravitá, sono atte a superare la resistenza della viscositá dell'acqua: onde chi pigliasse per materia il suvero o altro leggerissimo legno, inabile, per la sua leggerezza, a superar la resistenza della crassizie dell'acqua, e di tal materia formasse solidi di diverse figure, indarno tenterebbe di veder quello che operi la figura circa il discendere o non discendere, perché tutte resterebbero a galla; e ciò non per proprietá di questa figura o di quella, ma per la debolezza della materia, manchevole di tanta gravitá quanta si ricerca per superare e vincer la densitá o crassizie dell'acqua. Bisogna dunque, se noi vogliamo veder quello che operi la diversitá della figura, elegger prima una materia per sua natura atta a penetrar la crassizie dell'acqua: e per tale effetto è paruta loro opportuna una materia, la qual, prontamente ridotta in figura sferica, vada al fondo; ed hanno eletto l'ebano, del quale facendo poi una piccola assicella, e sottile come è la grossezza d'una veccia, hanno fatto vedere come questa, posata sopra la superficie dell'acqua, resta senza discendere al fondo; e facendo, all'incontro, del

medesimo legno una palla non minore d'una nocciuola, mostrano che questa non resta a galla, ma discende. Dalla quale esperienza pare a loro di poter francamente concludere, che la larghezza della figura nella tavoletta piana sia cagione del non discendere ella al basso, avvegnaché una palla della medesima materia, non differente dalla tavoletta in altro che nella figura, va nella medesima acqua al fondo. Il discorso e l'esperienza hanno veramente tanto del probabile e del verisimile, che maraviglia non sarebbe se molti, persuasi da una certa prima apparenza, gli prestassero il loro assenso: tuttavia io credo di potere scoprire come non mancano di fallacia.

Cominciando, adunque, ad esaminare a parte a parte quanto è stato prodotto, dico che le figure, come semplici figure, non solamente non operano nelle cose naturali, ma né anche si ritrovano dalla sustanza corporea separate, né io le ho mai proposte denudate della materia sensibile; sí come anche liberamente ammetto, che nel voler noi esaminare quali sieno le diversitá degli accidenti dependenti della varietá delle figure, sia necessario applicarle a materie, che non impediscano l'operazioni varie di esse varie figure; e ammetto e concedo, che malamente farei quando io volessi esperimentare quello che importi l'acutezza del taglio con un coltello di cera applicandolo a tagliare una quercia, perché non è acutezza alcuna che, introdotta nella cera, tagli il legno durissimo. Ma non sarebbe giá prodotta a sproposito l'esperienza d'un tal coltello per tagliare il latte rappreso o altra simil materia molto cedente: anzi, in materia simile, è piú accomodata la cera, a conoscer le diversitá dependenti da angoli piú o meno acuti, che l'acciaio, posciaché il latte indifferentemente si taglia con un rasoio e con un coltello di taglio ottuso. Bisogna, dunque, non solo aver riguardo alla durezza, soliditá o gravitá de' corpi che sotto diverse figure hanno a dividere e penetrare alcune

materie; ma bisogna por mente altresí alle resistenze delle materie da esser divise e penetrate. Ma perché io, nel far l'esperienza concernente alla nostra contesa, ho eletta materia la qual penetra la resistenza dell'acqua e in tutte le figure discende al fondo, non possono gli avversari appormi difetto alcuno: anzi, tanto ho io proposto modo piú esquisito del loro, quanto che ho rimosse tutte l'altre cagioni dell'andare o non andare al fondo, e ritenuta la sola e pura varietá di figure, mostrando che le medesime figure tutte con la sola alterazione d'un grano di peso discendono, il qual rimosso, tornano a sormontare a galla. Non è vero, dunque (ripigliando l'esemplo da loro indotto), ch'io abbia posto di volere esperimentar l'efficacia dell'acutezza nel tagliare con materie impotenti a tagliare; anzi, con materie proporzionate al nostro bisogno, poiché non sono sottoposte ad altre varietá, che a quella sola che depende dalla figura piú o meno acuta.

Ma procediamo un poco piú avanti: e notisi come veramente senza veruna necessitá viene introdotta la considerazione, che dicono doversi avere, intorno all'elezione della materia, la quale sia proporzionata per far la nostra esperienza; dichiarando con l'esemplo del tagliare che, sí come l'acutezza non basta a tagliare, se non quando è in materia dura e atta a superare la resistenza del legno o d'altro che di tagliare intendiamo, cosí l'attitudine al discendere o non discender nell'acqua si dee, e si può, solamente riconoscere in quelle materie, che son potenti a superar la renitenza dell'acqua e vincer la sua crassizie. Sopra di che io dico, esser ben necessaria la distinzione ed elezione piú di questa che di quella materia in cui s'imprimano le figure per tagliare o penetrare questo e quel corpo, secondo che la soliditá o durezza d'essi corpi sará maggiore o minore: ma poi soggiungo che tal distinzione elezione e cautela sarebbe su-

perflua ed inutile, se il corpo da esser tagliato o penetrato non avesse resistenza alcuna, né contendesse punto al taglio o alla penetrazione; e quando i coltelli dovessero adoperarsi per tagliar la nebbia o il fumo, egualmente ci servirebbono tanto di carta quanto d'acciaio damaschino. E cosí, per non aver l'acqua resistenza alcuna all'esser penetrata da qualunque corpo solido, ogni scelta di materia è superflua, o non necessaria; e l'elezion, ch'io dissi di sopra esser ben farsi, di materia simile in gravitá all'acqua, fu non perch'ella fosse necessaria per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravitá, con la qual sola ella resiste alla sommersione de' corpi solidi: ché, per quel ch'aspetti alla resistenza della crassizie, se noi attentamente considereremo, troverremo come tutti i corpi solidi, tanto quei che vanno al fondo quanto quelli che galleggiano, sono indifferentemente accomodati e atti a farci venire in cognizion della veritá della nostra controversia. Né mi spaventeranno dal creder tali conclusioni l'esperienze, che mi potrebbono essere opposte, di molti diversi legni, suveri, galle e, piú, di sottili piastre d'ogni sorta di pietra e di metallo, pronte, per loro natural gravitá, al muoversi verso il centro della terra, le quali tuttavia, impotenti, o per la figura (come stimano gli avversari), o per la leggerezza, a rompere e penetrare la continuazion delle parti dell'acqua e a distrarre la sua unione, restano a galla, né si profondano altramente: né altresí mi moverá l'autoritá d'Aristotile, il quale, in piú d'un luogo, afferma il contrario di questo che l'esperienza mi mostra.

Torno dunque ad affermare, che non è solido alcuno di tanta leggerezza, né di tal figura, il quale, posto sopra l'acqua, non divida e penetri la sua crassizie. Anzi, se alcuno con occhio piú perspicace tornerá a riguardar piú acutamente le sottili tavolette di legno, le vedrá esser con parte della grossezza loro sott'acqua, e non

baciar solamente con la loro inferior superficie la superior dell'acqua, sí come è necessario che abbian creduto quelli che hanno detto che tali assicelle non si sommergono perché non sono potenti a divider la tenacitá delle parti dell'acqua: e piú vedrá, che le sottilissime piastre d'ebano, di pietra e di metallo, quando restano a galla, non solamente hanno rotta la continuazion dell'acqua, ma sono con tutta la lor grossezza sotto la superficie di quella, e piú e piú secondo che le materie saranno piú gravi; sí che una sottil falda di piombo resta tanto piú bassa che la superficie dell'acqua circunfusa, quanto è, per lo manco, la grossezza della medesima piastra presa dodici volte, e l'oro si profonderá sotto il livello dell'acqua quasi venti volte piú che la grossezza della piastra, sí come io piú da basso dichiarerò. Ma seguitiam di far manifesto, come l'acqua cede e si lascia penetrar da ogni leggerissimo solido; e insieme insieme dimostriamo, come anche dalle materie che non si sommergono si poteva venire in cognizione che la figura non opera niente circa l'andare o non andare al fondo, avvegnaché l'acqua si lasci egualmente penetrar da ogni figura.

Facciasi un cono o una piramide, di cipresso o d'abeto o altro legno di simil gravitá, o vero di cera pura, e sia d'altezza assai notabile, cioè d'un palmo o piú, e mettasi nell'acqua con la base in giú: prima si vedrá che ella penetrerrá l'acqua, né punto sará impedita dalla larghezza della base, non però andrá tutta sott'acqua, ma sopravanzerá verso la punta; dal che sará giá manifesto, che tal solido non resta d'affondarsi per impotenza di divider la continuitá dell'acqua, avendola giá divisa con la sua parte larga e, per opinione degli avversari, meno atta a dividere. Fermata cosí la piramide, notisi qual parte ne sará sommersa; e rivoltisi poi con la punta all'ingiú, e vedrassi che ella non fenderá l'acqua piú che prima: anzi, se si noterá sino a qual

segno si tufferá, ogni persona esperta in geometria potrá misurare che quelle parti, che restano fuori dell'acqua, tanto nell'una quanto nell'altra esperienza sono a capello eguali; onde manifestamente potrá raccorre, che la figura acuta, che pareva attissima al fendere e penetrar l'acqua, non la fende né penetra punto piú che la larga e spaziosa. E chi volesse una piú agevole esperienza, faccia della medesima materia due cilindri, uno lungo e sottile, e l'altro corto ma molto largo, e pongagli nell'acqua, non distesi, ma eretti e per punta: vedrá, se con diligenza misura le parti dell'uno e dell'altro, che in ciascheduno di loro la parte sommersa a quella che resta fuori dell'acqua mantiene esquisitamente la proporzion medesima, e che niente maggior parte si sommerge di quello lungo e sottile che dell'altro piú spazioso e piú largo, benché questo s'appoggi sopra una superficie d'acqua molto ampia, e quello sopra una piccolissima. Adunque, la diversitá di figura non apporta agevolezza o difficultá nel fendere e penetrar la continuitá dell'acqua, e, in conseguenza, non può esser cagione dell'andare o non andare al fondo. Scorgerassi parimente il nulla operar della varietá di figure nel venir dal fondo dell'acqua verso la superficie, col pigliar cera e mescolarla con assai limatura di piombo, sí che divenga notabilmente piú grave dell'acqua; e fattone poi una palla, e postala nel fondo dell'acqua, se le attaccherá tanto di suvero o d'altra materia leggerissima, quanto basti appunto per sollevarla e tirarla verso la superficie: perché, mutando poi la medesima cera in una falda sottile o in qualunque altra figura, il medesimo suvero la solleverá nello stesso modo a capello.

Non per questo si quietano gli avversari; ma dicono, che poco importa loro tutto il discorso fatto da me sin qui, e che a lor basta in un particolar solo, ed in che materia e sotto che figura piacc loro, cioè in una assicella

ed in una palla d'ebano, aver mostrato che questa, posta nell'acqua, va al fondo, e quella resta a galla; ed essendo la materia la medesima, né differendo i due corpi in altro che nella figura, affermano aver con ogni pienezza dimostrato e fatto toccar con mano quanto dovevano, e finalmente aver conseguito il loro intento. Nondimeno io credo e penso di poter dimostrare che tale esperienza non conclude cosa alcuna contro alla mia conclusione.

E, prima, è falso che la palla vada al fondo, e la tavoletta no: perché la tavoletta ancora vi va, ogni volta che si fará dell'una e dell'altra figura quel tanto che le parole della nostra quistione importano, cioè che ambedue si pongano nell'acqua.

*Le parole furon tali: Che avendo gli avversarii opinione che la figura alterasse i corpi solidi circa il descendere o non descendere, ascendere o non ascendere, nell'istesso mezo, come, v. g., nell'acqua medesima, in modo che, per esemplo, un solido che, sendo di figura sferica, andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura, non andrebbe; io, stimando 'l contrario, affermavo che un solido corporeo, il quale, ridotto in figura sferica o qualunque altra, calasse al fondo, vi calerebbe ancora sotto qualunque altra figura, etc.*

Ma esser nell'acqua vuol dire esser locato nell'acqua, e, per la difinizione del luogo del medesimo Aristotile, esser locato importa esser circondato dalla superficie del corpo ambiente: adunque allora saranno le due figure nell'acqua, quando la superficie dell'acqua le abbraccerá e circonderá. Ma quando gli avversari mostrano la tavoletta d'ebano non discendente al fondo, non la pongono nell'acqua, ma sopra l'acqua, dove, da certo impedimento (che piú a basso si dichiarerá) ritenuta, resta parte circondata dall'acqua e parte dall'aria; la qual cosa è contraria al nostro convenuto, che fu che i corpi debbano esser nell'acqua, e non parte in acqua e parte in aria.

*Il che si fa altresí manifesto da l'esser stata la questione promossa tanto circa le cose che devono andare al fondo, quanto circa quelle che dal fondo devono ascendere a galla. E chi non vede che le cose poste nel fondo devono esser circondate dall'acqua?*

Notisi, appresso, che la tavoletta d'ebano e la palla, poste che sieno dentro all'acqua, vanno amendue in fondo, ma la palla piú veloce, e la tavoletta piú lenta, e piú e piú lenta secondo che ella sará piú larga e sottile; e di tale tarditá ne è veramente cagione l'ampiezza della figura: ma queste tavolette, che lentamente discendono, son quelle stesse che, posate leggiermente sopra l'acqua, galleggiano: adunque, se fusse vero quello che affermano gli avversari, la medesima figura in numero sarebbe cagione, nella stessa acqua in numero, ora di quiete e ora di tarditá di moto: il che è impossibile; perché ogni figura particolare che discende al fondo, è necessario che abbia una determinata tarditá sua propria e naturale, secondo la quale ella si muova, sí che ogni altra tarditá, maggiore o minore, sia impropria alla sua natura; se dunque una tavoletta, v. g., d'un palmo quadro, discende naturalmente con sei gradi di tarditá, è impossibile che ella discenda con dieci o con venti, se qualche nuovo impedimento non se le arreca; molto meno dunque potrá ella, per cagion della medesima figura, quietarsi e del tutto restare impedita al muoversi, ma bisogna che, qualunque volta ella si ferma, altro impedimento le sopravvenga che la larghezza della figura. Altro, dunque, che la figura è quello che ferma la tavoletta d'ebano su l'acqua: della qual figura è solamente effetto il ritardamento del moto, secondo 'l quale ella discende piú lentamente che la palla. Dicasi per tanto, ottimamente discorrendo, la vera e sola cagione dell'andar l'ebano al fondo esser l'eccesso della sua gravitá sopra la gravitá dell'acqua; della maggiore o minor tarditá, questa figura

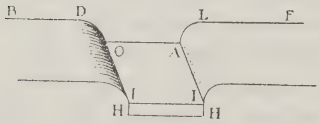
piú larga o quella piú raccolta: ma del fermarsi non può in veruna maniera dirsi che ne sia cagione la qualitá della figura, sí perché, faccendosi la tarditá maggiore secondo che piú si dilata la figura, non è cosí immensa dilatazione a cui non possa trovarsi immensa tarditá rispondente, senza ridursi alla nullitá di moto, sí perché le figure prodotte da gli avversari per effettrici della quiete giá son le medesime che vanno anche in fondo.

Io non voglio tacere un'altra ragione, fondata pur su l'esperienza, e, s'io non m'inganno, apertamente concludente, come l'introduzione dell'ampiezza di figura e della resistenza dell'acqua all'esser divisa non hanno che far nulla nell'effetto del discendere, o ascendere, o fermarsi, nell'acqua. Eleggasi un legno o altra materia, della quale una palla venga dal fondo dell'acqua alla superficie piú lentamente che non va al fondo una palla d'ebano della stessa grandezza, sí che manifesto sia che la palla d'ebano piú prontamente divida l'acqua discendendo, che l'altra ascendendo; e sia tal materia, per esemplo, il legno di noce. Facciasi dipoi un'assicella di noce simile ed eguale a quella d'ebano degli avversari, la qual resta a galla: e se è vero che ella ci resti mediante la figura impotente, per la sua larghezza, a fender la crassizie dell'acqua, l'altra di noce, senza dubbio alcuno, posta nel fondo vi dovrá restare, come manco atta, per lo medesimo impedimento di figura, a dividere la stessa resistenza dell'acqua. Ma se noi troverremo e per esperienza vedremo, che non solamente la tavoletta, ma qualunque altra figura, del medesimo noce verrá a galla, sí come indubitatamente vedremo e troverremo, di grazia cessino gli avversari d'attribuire il soprannotare dell'ebano alla figura dell'assicella, poiché la resistenza dell'acqua è la stessa tanto all'insú quanto all'ingiú, e la forza del noce al venire a galla è minore che la forza dell'ebano all'andare in fondo.

Anzi, dirò di piú che, se noi considereremo l'oro in comparazion dell'acqua, troverremo che egli la supera quasi venti volte in gravitá; onde la forza e l'impeto col quale va una palla d'oro al fondo è grandissimo: all'incontro, non mancano materie, come la cera schietta e alcuni legni, li quali non cedono né anche due per cento in gravitá all'acqua; onde il loro ascendere in quella è tardissimo, e mille volte piú debole che l'impeto dello scender dell'oro: tuttavia una sottil falda d'oro galleggia, senza discendere al fondo; e, all'incontro, non si può fare una falda di cera o del detto legno, la quale, posta nel fondo dell'acqua, vi resti senza ascendere. Or, se la figura può vietar la divisione e impedir la scesa al grandissimo impeto dell'oro, come non sará ella bastante a vietar la medesima divisione all'altra materia nell'ascendere, dove ella non ha a pena forza per una delle mille parti dell'impeto dell'oro nel discendere? È dunque necessario, che quello che trattiene la sottil falda d'oro o l'assicella d'ebano su l'acqua, sia cosa tale, della qual manchino l'altre falde e assicelle di materie men gravi dell'acqua, mentre, poste nel fondo e lasciate in libertá, sormontano alla superficie senza impedimento veruno: ma della figura piana e larga non mancano elleno: adunque non è la figura spaziosa quella che ferma l'oro e l'ebano a galla. Che dunque diremo che sia? Io per me direi che fusse il contrario di quello che è cagion dell'andare al fondo; avvegnaché il discendere al fondo e 'l restare a galla sieno effetti contrari, e degli effetti contrari contrarie debbono essere le cagioni. E perché dell'andare al fondo la tavoletta d'ebano o la sottil falda d'oro, quando ella vi va, n'è, senz'alcun dubbio, cagione la sua gravitá, maggior di quella dell'acqua, adunque è forza che del suo galleggiare, quand'ella si ferma, ne sia cagione la leggerezza, la quale, in quel caso, per qualche accidente forse sin ora non osservato, si venga con la medesima

tavoletta a congiugnere, rendendola non piú, come avanti era, mentre si profondava, piú grave dell'acqua, ma meno. Ma tal nuova leggerezza non può depender dalla figura, sí perché le figure non aggiungono o tolgono il peso, sí perché nella tavoletta non si fa mutazione alcuna di figura, quand'ella va al fondo, da quello ch'ell'aveva mentre galleggiava.

Or tornisi a prender la sottil falda d'oro o d'argento, o vero l'assicella d'ebano, e pongasi leggiermente sopra l'acqua, sí che ella vi resti senza profondarsi; e diligentemente s'osservi l'effetto che ella fa. Vedrassi, prima, quanto sia saldo il detto d'Aristotile e degli avversari, cioè che ella resti a galla per la impotenza di fendere e penetrare la resistenza della crassizie dell'acqua: perché manifestamente apparirá, le dette falde non solo aver penetrata l'acqua, ma essere notabilmente piú basse che la superficie di essa, la quale, intorno intorno alle medesime falde, resta eminente, e gli fa quasi un argine, dentro la cui profonditá quelle restano notando; e secondo che le dette falde saranno di materia piú grave dell'acqua due, quattro, dieci, o venti volte, bisognerá che la superficie loro resti inferiore all'universal superficie dell'acqua ambiente tante e tante volte piú che non è la grossezza delle medesime falde, come piú distintamente appresso dimosterremo. Intanto, per piú agevole intelligenza di quanto io dico, attendasi alla presente figura: nella quale intendasi la superficie dell'acqua stesa secondo le linee F L, D B; sopra la quale se si poserá una tavoletta di materia piú grave in ispecie dell'acqua, ma cosí leggiermente che non si sommerga, ella non le resterá altramente superiore, anzi entrerrá con tutta la sua grossezza nell'acqua, e piú calerá ancora; come si



vede per la tavoletta A I, O I, la cui grossezza tutta si profonda nell'acqua, restandogli intorno gli arginetti L A, D O dell'acqua, la cui superficie resta notabilmente superiore alla superficie della tavoletta. Or veggasi quanto sia vero che la detta lamina non vada al fondo, per esser di figura male atta a fender la corpulenza dell'acqua.

Ma se ella ha giá penetrata e vintá la continuazione dell'acqua, ed è, di sua natura, della medesima acqua piú grave, per qual cagione non séguita ella di profondarsi, ma si ferma e si sospende dentro a quella picciola cavitá che col suo peso si è fabbricata nell'acqua? Rispondo: perché nel sommergersi sin che la sua superficie arriva al livello di quella dell'acqua, ella perde una parte della sua gravitá, e 'l resto poi lo va perdendo nel profondarsi e abbassarsi oltre alla superficie dell'acqua, la quale intorno intorno li fa argine e sponda; e tal perdita fa ella mediante il tirarsi dietro e far seco discender l'aria superiore e a se stessa, per lo contatto, aderente, la quale aria succede a riempier la cavitá circondata da gli arginetti dell'acqua; sí che quello che in questo caso discende e vien locato nell'acqua, non è la sola lamina o tavoletta d'ebano, o di ferro, ma un composto d'ebano e d'aria, dal quale ne risulta un solido non piú in gravitá superiore all'acqua, come era il semplice ebano o 'l semplice oro. E se attentamente si considererá, quale e quanto sia il solido che in questa esperienza entra nell'acqua e contrasta con la di lei gravitá, scorgerassi esser tutto quello che si ritrova sotto alla superficie dell'acqua: il che è un aggregato e composto d'una tavoletta d'ebano e di quasi altrettanta aria, una mole composta d'una lamina di piombo e dieci o dodici tanti d'aria. Ma, signori avversari, nella nostra quistione si ricerca la identitá della materia, e solo si dee alterar la figura; però rimovete quell'aria, la quale, congiunta con la tavoletta, la fa

diventare un altro corpo men grave dell'acqua, e ponete nell'acqua il semplice ebano: ché certamente voi vedrete la tavoletta scendere al fondo; e se ciò non succede, avrete vinto la lite. E per separare l'aria dall'ebano, non ci vuole altro che sottilmente bagnar con la medesima acqua la superficie di essa tavoletta, perché, interposta cosí l'acqua tra la tavola e l'aria, l'altr'acqua circonfusa scorrerá senza intoppo, e riceverá in sé, come conviene, il solo e semplice ebano.

Ma io sento alcuno degli avversari acutamente farmisi incontro, e dirmi ch'e' non vogliono altramente che la lor tavoletta si bagni, perché il peso aggiuntole dell'acqua, col farla piú grave che prima non era, la tira egli al fondo, e che l'aggiugnerle nuovo peso è contro alla nostra convenzione, che è che la materia debba esser la medesima.

A questo rispondo, primieramente, che trattandosi di quello che operi la figura circa i solidi posti nell'acqua, non debbe alcuno desiderar che sieno posti nell'acqua senza bagnarsi; né io domando che si faccia della tavoletta altro che quel che si fa della palla. In oltr'è falso che la tavoletta vada al fondo in virtú del nuovo peso aggiuntole dall'acqua col semplicemente e sottilissimamente bagnarla: perché io metterò dieci e venti gocciole d'acqua sopra la medesima tavoletta, mentre che ella è sostenuta su l'acqua, le quali gocciole, purché non si congiungano con l'altr'acqua circunfusa, non la graverranno sí che ella si profondi; ma se, tolta fuori la tavoletta e scossa via tutta l'acqua che vi aggiunsi, bagnerò con una sola piccolissima goccia la sua superficie, e tornerò a posarla sopra l'acqua, senza dubbio ella si sommergerá, scorrendo l'altr'acqua a ricoprirla, non ritenuta dall'aria superiore, la qual aria, per l'interposizione del sottilissimo velo dell'acqua che le leva la contiguitá dell'ebano, senza renitenza si separa, né contrasta punto alla succession

dell'altr'acqua: anzi pure, per meglio dire, discenderá ella liberamente, perché giá si trova tutta circondata e coperta dall'acqua, quanto prima la sua superior superficie, giá velata d'acqua, arriva al livello della superficie totale di essa acqua. Il dir poi che l'acqua possa accrescer peso alle cose che in essa sieno collocate, è falsissimo, perché l'acqua nell'acqua non ha gravitá veruna, poiché ella non vi discende: anzi, se vorremo ben considerare quellc che faccia qualunque immensa mole d'acqua che sia soprapposta ad un corpo grave che in quella sia locato, troverremo per esperienza, che ella, per l'opposito, piú tosto gli diminuisce in gran parte il peso, e che noi potremmo sollevar tal pietra gravissima dal fondo dell'acqua, che, rimossa l'acqua, non la potremo altramente alzare. Né sia chi mi replichi che, benché l'acqua soprapposta non accresca gravitá alle cose che sono in essa, pur l'accresce ella a quelle che galleggiano e che sono parte in acqua e parte in aria; come si vede, per esemplo, in un catino di rame, il quale, mentre sará vòto d'acqua e pieno solamente d'aria, stará a galla, ma infondendovi acqua diverrá sí grave che discenderá al fondo, e ciò per cagion del nuovo peso aggiuntogli. A questo io tornerò a risponder come di sopra, che non è la gravitá dell'acqua contenuta dentro al vaso quella che lo tira al fondo, ma la gravitá propria del rame, superiore alla gravitá in ispecie dell'acqua: ché se 'l vaso fosse di materia men grave dell'acqua, non basterebbe l'oceano a farlo sommergere. E siemi permesso di replicare, come fondamento e punto principalissimo nella presente materia, che l'aria contenuta dentro al vaso avanti la infusion dell'acqua era quella che lo sosteneva a galla, avvegnaché di lei e del rame si faceva un composto men grave d'altrettanta acqua; e 'l luogo che occupa il vaso nell'acqua mentre galleggia, non è eguale al rame solo, ma al rame e all'aria insieme, che riempie

quella parte del vaso che sta sotto il livello dell'acqua. Quando poi s'infonde l'acqua, si rimuove l'aria, e fassi un composto di rame e d'acqua, piú grave in ispecie dell'acqua semplice; ma non in virtú dell'acqua infusa, la quale abbia maggior gravitá in ispecie dell'altr'acqua, ma sí bene per la gravitá propria del rame e per l'alienazion dell'aria. Ora, sí come quel che dicesse « Il rame, che per sua natura va al fondo, figurato in forma di vaso, acquista da tal figura virtú di star nell'acqua senza discendere » direbbe il falso; perché il rame, figurato in qualunque figura, va sempre al fondo, purché quello che si pon nell'acqua sia semplice rame, e non è la figura del vaso quella che fa galleggiare il rame, ma il non esser semplice rame quello che si pone in acqua, ma un aggregato di rame e d'aria; cosí né piú né meno è falso che una sottil falda di rame o d'ebano galleggi in virtú della sua figura spaziosa e piana, ma bene è vero che ella resta senza sommergersi perché quello che si pon nell'acqua non è rame schietto, o semplice ebano, ma un aggregato di rame e d'aria, o d'ebano e d'aria. E questo non è contro alla mia conclusione: il quale, avendo veduto mille volte vasi di metalli e sottili falde di varie materie gravi galleggiare in virtú dell'aria congiunta a quelli, affermai che la figura non era cagion dell'andare, o non andare, al fondo nell'acqua i solidi, che in quella fossero collocati. Ma piú, io non tacerò, anzi dirò agli avversari, che questo nuovo pensiero di non voler che la superficie della tavoletta si bagni, può destar nelle terze persone concetto di scarsitá di difesa per la parte loro; posciaché tal bagnamento, sul principio della nostra quistione non dava lor fastidio, e non ne facevano caso alcuno, avvegnaché l'origine della disputa fusse sopra 'l galleggiar delle falde di ghiaccio, le quali troppo semplice cosa sarebbe 'l contender che fosser di superficie asciutta; oltre che, o asciutta o bagnata che sia, sempre

galleggian le falde di ghiaccio, e, pur per detto degli avversari, per cagion della figura.

Potrebbe per avventura ricorrere alcuno al dire, che, bagnandosi l'assicella d'ebano anche nella superficie superiore, ella fusse, benché per se stessa inabile a fendere e penetrar l'acqua, sospinta al basso, se non dal peso dell'acqua aggiuntale, almeno da quel desiderio e inclinazione che hanno le parti superiori dell'acqua al ricongiugnersi e riunirsi; dal movimento delle quali parti essa tavoletta venisse, in un certo modo, spinta al basso.

Tal debolissimo refugio verrá levato via, se si considererá, che quanta è la 'nclinazion delle parti superiori dell'acqua al riunirsi, tanta è la repugnanza delle inferiori all'esser disunite; né si potendo riunir le superiori senza spignere in giú l'assicella, né potendo ella abbassarsi senza disunir le parti dell'acqua sottoposta, ne séguita in necessaria conseguenza che, per simili rispetti, ella non debba discendere. Oltre che, lo stesso che vien detto delle parti superiori dell'acqua, può, con altrettanta ragione, dirsi delle inferiori, cioè che, desiderando di riunirsi, spigneranno la medesima assicella in su.

Forse alcuno di quei signori, che dissentono da me, si maraviglierá che io affermi, che l'aria contigua superiore sia potente a sostener quella laminetta di rame o d'argento, che su l'acqua si trattiene; come che io voglia, in un certo modo, dare una quasi virtú di calamita all'aria, di sostenere i corpi gravi co' quali ella è contigua. Io, per soddisfare, per quanto m'è permesso, a tutte le difficultá, sono andato pensando di dimostrare con qualche altra sensata esperienza, come veramente quella poca d'aria contigua e superiore sostien que' solidi, che, essendo per natura atti a discendere al fondo, posti leggiermente su l'acqua non si sommergono, se prima non si bagnano interamente: e ho trovato che, sceso che sia un di tali corpi al fondo, col mandargli, senza altramente

toccarlo, un poco d'aria, la quale con la sommitá di quello si congiunga, ella è bastante non solo, come prima faceva, a sostenerlo, ma a sollevarlo e ricondurlo ad alto, dove nella stessa maniera si ferma e resta, sin che l'aiuto dell'aria congiuntagli non gli vien manco. E a questo effetto ho fatto una palla di cera, e fattala, con un poco di piombo, tanto grave che lentamente discenda al fondo, faccendo di piú la sua superficie ben tersa e pulita: e questa, posata pian piano nell'acqua, si sommerge quasi tutta, restando solamente un poco di sommitá scoperta, la quale, fin che stará congiunta con l'aria, tratterrá la palla in alto; ma, tolta la contiguitá dell'aria col bagnarla, discenderá in fondo, e quivi resterá. Ora, per farla, in virtú dell'aria medesima che dianzi la sosteneva, ritornare ad alto e fermarvisi appresso, spingasi nell'acqua un bicchiere rivolto, cioè con la bocca in giú, il quale porterá seco l'aria da lui contenuta, e questo si muova verso la palla, abbassandolo tanto, che si vegga, per la trasparenza del vetro, che l'aria contenuta dentro arrivi alla sommitá della palla; di poi ritirisi in su lentamente il bicchiere, e vedrassi la palla risorgere e restare anche di poi ad alto, se con diligenza si separerá il bicchiere dall'acqua, sí che ella non si commuova e agiti di soverchio. È dunque tra l'aria e gli altri corpi una certa affinitá, la quale gli tiene uniti, sí che non senza qualche poco di violenza si separano. Lo stesso parimente si vede nell'acqua: perché, se tufferemo in essa qualche corpo, sí che si bagni interamente, nel tirarlo poi fuor pian piano, vedremo l'acqua seguitarlo e sollevarsi notabilmente sopra la sua superficie, avanti che da quello si separi. I corpi solidi ancora, se saranno di superficie in tutto simili, sí che esquisitamente si combacino insieme, né tra di loro resti aria che si distragga nella separazione e ceda sin che l'ambiente succeda a riempier lo spazio, saldissimamente stanno congiunti, né

senza gran forza si separano: ma perché l'aria, l'acqua e gli altri liquidi molto speditamente si figurano al contatto de' corpi solidi, sí che la superficie loro esquisitamente s'adatta a quella de' solidi, senza che altro resti tra loro, però piú manifestamente e frequentemente si riconosce in loro l'effetto di questa copula e aderenza, che ne' corpi duri, le cui superficie di rado congruentemente si congiungono. Questa è dunque quella virtú calamitica, la quale con salda copula congiugne tutti i corpi che senza interposizione di fluidi cedenti si toccano: e chi sa che un tal contatto, quando sia esquisitissimo, non sia bastante cagione dell'unione e continuitá delle parti del corpo naturale?

Ora, seguitando il mio proposito, dico che non occorre che ricorriamo alla tenacitá che abbiano le parti dell'acqua tra di loro, per la quale contrastino e resistano alla divisione distrazione e separazione, perché tale coerenza e repugnanza alla divisione non vi è: perché, se ella vi fosse, sarebbe non meno nelle parti interne che nelle piú vicine alla superficie superiore, tal che la medesima tavoletta, trovando sempre lo stesso contrasto e renitenza, non men si fermerebbe a mezzo l'acqua che circa la superficie; il che è falso. In oltre, qual resistenza si potrá porre nella continuazion dell'acqua, se noi veggiamo essere impossibil cosa il ritrovar corpo alcuno, di qualunque materia figura e grandezza, il quale, posto nell'acqua, resti, dalla tenacitá delle parti tra di loro di essa acqua, impedito, sí che egli non si muova in su o in giú, secondo che porta la cagion del loro movimento? E qual maggiore esperienza di ciò ricercheremo noi, di quella che tutto il giorno veggiamo nell'acque torbide, le quali, riposte in vasi ad uso di bere, ed essendo, dopo la deposizione d'alcune ore, ancora, come diciamo noi, albicce, finalmente dopo il quarto o 'l sesto giorno depongono il tutto, restando

pure e limpide; né può la loro resistenza alla penetrazione fermare quegli impalpabili, e insensibili atomi di rena, che, per la loro minimissima forza, consumano sei giorni a discendere lo spazio di mezzo braccio?

*Né sia chi dica, assai chiaro argomento della resistenza dell'acqua all'esser divisa esser il veder noi cosí sottili corpicelli consumar sei giorni a scender per sí breve spazio: perché questo non è repugnare alla divisione, ma ritardare un moto; e sarebbe semplicitá il dire che una cosa repugni alla divisione e che intanto si lasci dividere. Né basta introdur, per gli avversarii, cause ritardanti il moto, essendo bisognosi di cosa che totalmente lo vieti ed apporti la quiete: bisogna dunque ritrovar corpi che si fermino nell'acqua, chi vuol mostrar la sua repugnanza alla divisione, e non che solamente vi si muovino con tarditá.*

Qual dunque è questa crassizie dell'acqua, con la quale ella repugna alla divisione? quale, per nostra fè, sará ella, se noi (pur come ho anche detto di sopra) con ogni diligenza tentando di ridurre una materia tanto simile in gravitá all'acqua che, formandola anche in una larghissima falda, resti sospesa, come diçiamo, tra le due acque, è impossibile il conseguirlo, benché ci conduciamo a tal similitudine d'equiponderanza, che tanto piombo quanto è la quarta parte d'un grano di miglio, aggiunto a detta larghissima falda, che in aria peserá quattro o sei libbre, la conduce al fondo, e, detratto, ella viene alla superficie dell'acqua? Io non so vedere (se è vero quanto io dico, sí come è verissimo) qual minima virtú e forza s'abbia a poter ritrovare o immaginare, della quale la renitenza dell'acqua all'esser divisa e distratta non sia minore: dal che per necessitá si conclude che ella sia nulla; perché, se ella fosse di qualche sensibil potere, qualche larga falda si potrebbe ritrovare o comporre di materia simile in gravitá all'acqua, la quale non sola-

mente si fermasse tra le due acque, ma non si potesse, senza notabil forza, abbassare o sollevare. Potremmo parimente la stessa veritá raccorre da un'altra esperienza, mostrando come l'acqua, nello stesso modo, cede anche alla division trasversale: perché se nell'acqua ferma e stagnante locheremo qualunque grandissima mole la quale non vada al fondo, tirandola con un solo capello di donna la condurremo di luogo in luogo senza contrasto alcuno; e sia pur la sua figura qual esser si voglia, sí che ella abbracci grande spazio d'acqua, come farebbe una gran trave mossa per traverso.

Forse alcuno mi si potrebbe opporre, dicendo che, se la resistenza dell'acqua all'esser divisa fusse, come affermo io, nulla, non doverrieno i navili aver bisogno di tanta forza di remi o di vele per esser, nel mar tranquillo o negli stagnanti laghi, di luogo in luogo sospinti. A chi facesse tali opposizioni io risponderei, che l'acqua non contrasta o repugna semplicemente all'esser divisa, ma sí bene all'esser divisa velocemente, e con tanta maggior renitenza quanta la velocitá è maggiore: e la cagion di tal resistenza non depende da crassizie o altro che assolutamente contrasti alla divisione, ma perché le parti divise dell'acqua, nel dar luogo a quel solido che in essa si muove, bisogna che esse ancora localmente si muovano, parte a destra e parte a sinistra e parte ancora all'ingiú; e ciò conviene che facciano non meno l'acque antecedenti al navilio o altro corpo che per l'acqua discorra, quanto le posteriori e susseguenti: perché, procedendo avanti il navilio, per farsi luogo capace per ricevere la sua grossezza, è forza che con la prora sospinga, tanto a destra quanto a sinistra, le prossime parti dell'acqua, e che trasversalmente le muova per tanto spazio quanto è la metá della sua grossezza; e altrettanto viaggio debbano far l'acque che, succedendo alla poppa, scorrono dalle parti esterne della nave verso

quelle di mezzo, a riempier successivamente i luoghi che il navilio, nell'avanzarsi avanti, va lasciando vòti di sé. Ora, perché tutti i movimenti si fanno con tempo, e i piú lunghi in maggior tempo; ed essendo, di piú, vero, che quei corpi che dentro a qualche tempo son mossi da qualche potenza per tanto spazio, non saranno, per lo medesimo spazio e in tempo piú breve, mossi se non da maggior potenza; però i navili piú larghi piú lentamente si muovono che i piú stretti, spinti da forze eguali, e 'l medesimo vassello tanto maggior forza di vento o di remi richiede, quanto piú velocemente dee essere spinto.

*Ma non è giá che qual si voglia gran mole, che galleggi nell'acqua stagnante, non possa esser mossa da qualunque minima forza, e solo è vero che minor forza piú lentamente la muove: ma quando la resistenza dell'acqua all'esser divisa fosse in alcun modo sensibile, converrebbe che detta mole a qualche sensibil forza restasse al tutto immobile; il che non avviene. Anzi dirò di piú, che, quando noi ci ritirassimo a piú interna contemplazione della natura dell'acqua e de gli altri fluidi, forse scorgeremmo, la costituzione delle parti loro esser tale che non solamente non contrasti alla divisione, ma che niente vi sia che a divider s'abbia; sí che la resistenza che si sente nel muoversi per l'acqua, sia simile a quella che proviamo nel caminar avanti per una gran calca di persone, dove sentiamo impedimento, e non per difficoltá che si abbia nel dividere, non si dividendo alcuno di quelli onde la calca è composta, ma solamente nel muover lateralmente le persone, giá divise e non congiunte; e cosí proviamo resistenzia nel cacciare un legno in un monte di rena, non perché parte alcuna della rena si abbia a segare, ma solamente a muovere e sollevare. Due maniere, pertanto, di penetrare ci si rappresentano: una ne i corpi le cui parti fosser continue, e qui par necessaria la divisione; l'altra negli aggregati di*

*parti non continue, ma contigue solamente, e qui non fa bisogno di dividere, ma di muover solamente. Ora, io non son ben resoluto se l'acqua e gli altri fluidi si devono stimar di parti continue, o contigue solamente. Sento ben inclinarmi al crederle piú presto contigue (quando non sia in natura altra maniera di aggregare che con l'unione o col toccamento de gli estremi), e a ciò m'induce il veder gran differenza tra la copula delle parti di un corpo duro, e la copula delle medesime parti quando l'istesso corpo sará fatto liquido e fluido: perché, se, per esemplo, io piglierò una massa d'argento o altro metallo freddo e duro, sentirò, nel dividerlo in due parti, non solo la resistenza che si sentirebbe al muoverle solamente, ma un'altra incomparabilmente maggiore, dependente da quella virtú, qualunque ella sia, che le tiene attaccate; e cosí, se vorremo dividere ancora le dette due parti in altre due, e successivamente in altre e altre, troverremo continuamente simili resistenze, ma sempre minori quanto piú le parti da dividersi saranno piccole; ma quando finalmente, adoprando sottilissimi e acutissimi strumenti, quali sono le piú tenui parti del fuoco, lo solveremo forse nell'ultime e minime sue particelle, non resterá in loro piú non solo la resistenza alla divisione, ma né anco il poter piú esser divise, e massime da strumenti piú grossi de gli aculei del fuoco. E qual sega o coltello, che si metta nell'argento ben fuso, troverá da dividere cosa che sia avanzata al partimento del fuoco? certo nissuna, perché o 'l tutto sará giá stato ridotto alle sottilissime e ultime divisioni, o, se pure vi restassero parti capaci ancora di altre suddivisioni, non potriano riceverle se non da divisori piú acuti del fuoco; ma tale non è un'assicella o una verga di ferro, che si movesse per il metallo fuso. Di costituzione e positura simile stimo esser le parti dell'acqua e de gli altri fluidi, cioè incapaci di esser divise per la lor tenuitá, o,*

*se pur non in tutto indivisibili, al meno certo non divisibili da una tavola o da altro corpo solido trattabile dalle nostre mani, dovendo la sega esser piú sottile del solido da segarsi. Muovono dunque solamente, e non dividono, i corpi solidi che si pongono nell'acqua; le cui parti, essendo giá divise sino a i minimi e perciò potendo esserne mosse molte insieme e poche e pochissime, dan subito luogo ad ogni piccolo corpuscolo che in esse descenda, perché, per minimo e leggiero che sia, scendendo nell'aria e arrivando alla superficie dell'acqua trova particelle di acqua piú piccole e di resistenza minore all'esser mosse e scacciate, che non è la forza sua propria premente e scacciante, onde e' si tuffa e ne muove quella porzione che è proporzionata alla sua possanza. Non è dunque resistenza alcuna nell'acqua all'esser divisa, anzi non vi son parti che a divider s'abbino. Soggiungo appresso che, quando pure vi si trovasse qualche minima resistenza (il che assolutamente è falsissimo), forse nel voler con un capello muover una grandissima macchina natante, o nel voler con la giunta di un minimo grano di piombo far descendere al fondo, o con la suttrazzione far salire alla superficie, una gran falda di materia similissima in gravitá all'acqua (il che parimente non accaderá quando si operi destramente); notisi che una cotal resistenza è cosa diversissima da quella che gli avversarii producono per causa del galleggiar le falde di piombo o l'assicelle d'ebano; perché si potrá fare una tavola d'ebano, che posata su l'acqua galleggi, né sia bastante anco la giunta di cento grani di piombo, posativi sopra, a sommergerla, che poi, bagnata, non solo descenderá levati i detti piombi, ma non basteranno alcuni sugheri o altri corpi leggieri attaccatigli a ritenerla dallo scender sino al fondo. Or veggasi se, dato anco che nella sustanza dell'acqua si trovasse qualche minima resistenza alla divisione, questa ha che far nulla*

*con quella causa che sostien l'assicella sopra l'acqua, con resistenza centomila volte maggiore di quella che altri potesse ritrovar nelle parti dell'acqua. Né mi si dica che la superficie solamente dell'acqua ha tal resistenza, ma non le parti interne, o veramente che tal resistenza si trova grandissima nel cominciare a fendere, come anco par che nel cominciare il moto si trovi maggior contrasto che nel continuarlo: perché, prima, io permetterò che l'acqua si agiti e si confondano le parti supreme con le medie e con l'infime, o vero che si levino totalmente via quelle di sopra e si adoprino quelle di mezo; e tuttavia si vedrá far l'effetto stesso: di piú, quel capello che tira una trave per l'acqua ha pur a divider le parti supreme, ed ha anco a cominciare il moto; e pur lo comincia, e pur le divide: e, finalmente, mettasi l'assicella a mezz'acqua, e quivi si tenga sospesa un pezzo e ferma, e poi lascisi in libertá, che ella subito comincerá il moto e lo continuerá sino al fondo; ma, di piú, la tavoletta quando si ferma sopra l'acqua, ha giá non pur cominciato a muoversi ed a dividere, ma per buono spazio si è affondata.*

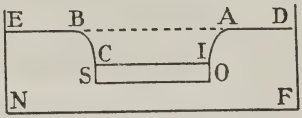
Ricevasi, dunque, per vera e indubitata conclusione, che l'acqua non ha renitenza alcuna alla semplice divisione, e che non è possibile il ritrovar corpo solido alcuno, di qualunque figura esser si voglia, al quale, messo nell'acqua, resti dalla crassizie di quella proibito e tolto il muoversi in su o in giú, secondoché egli supererá o sará superato dall'acqua in gravitá, ancorché l'eccesso e differenza sia insensibile. Quando, dunque, noi vediamo la falda d'ebano, o d'altra materia piú grave dell'acqua, trattenersi a' confini dell'acqua e dell'aria senza sommergersi, ad altro fonte bisogna che ricorriamo, per investigar la cagion di cotale effetto, che alla larghezza della figura impotente a superar la renitenza con la quale l'acqua contrasta alla divisione, giá

che tal resistenza non è, e da quello che non è non si dee attendere azione alcuna. Resta, dunque, come giá s'è detto, verissimo, ciò avvenire perché quello che si posa in tal modo su l'acqua, non è il medesimo corpo che quello che si mette nell'acqua: perché questo, che si mette nell'acqua, è la pura falda d'ebano, che, per esser piú grave dell'acqua, va al fondo; e quello che si posa su l'acqua, è un composto d'ebano e di tanta aria, che tra ambedue sono in ispecie men gravi dell'acqua, e però non discendono.

Confermo ancor piú questo ch'io dico. Giá, signori avversari, noi convegniamo che la gravitá del solido, maggiore o minore della gravitá dell'acqua, è vera e propriissima cagione dell'andare o non andare al fondo. Ora, se voi volete mostrare che, oltre alla detta cagion, ce ne sia un'altra, la qual sia cosí potente che possa impedire e rimuovere l'andare al fondo a quei solidi medesimi che per loro gravitá vi vanno, e questa dite che è l'ampiezza della figura, voi siete in obbligo, qualunque volta vogliate mostrare una tale esperienza, di render prima i circustanti sicuri, che quel solido, che voi ponete nell'acqua, non sia men grave in ispecie di lei; perché, quando voi ciò non faceste, ciascuno potrebbe con ragion dire che non la figura, ma la leggerezza, fosse cagion di tal galleggiare. Ma io vi dico che, quando voi mostrate di metter nell'acqua l'assicella d'ebano, non vi ponete altramente un solido piú grave in ispecie dell'acqua, ma un piú leggiere: perché, oltr'all'ebano, è in acqua una mole d'aria, unita con l'assicella, tanta e cosí leggiera, che d'amendue si fa un composto men grave dell'acqua: rimovete per tanto l'aria, e ponete nell'acqua l'ebano solo, ché cosí vi porrete un solido piú grave dell'acqua; e se questo non andrá in fondo, voi bene avrete filosofato, e io male.

Ora, poi ch'e' s'è ritrovata la vera cagion del galleggiar di quei corpi, che per altro, come piú gravi dell'acqua, dovrieno discendere in fondo, parmi che, per intera e distinta cognizion di questa materia, sia bene l'andar dimostrativamente scoprendo quei particolari accidenti che accaggiono intorno a cotali effetti, investigando quali proporzioni debbano aver diverse figure di differenti materie con la gravitá dell'acqua, per potere, in virtú dell'aria contigua, sostenersi a galla.

Sia, dunque, per chiara intelligenza, il vaso D F N E, nel quale sia contenuta l'acqua; e sia una lamina, o tavoletta, la cui grossezza venga compresa tra le linee I C, O S, e sia di materia piú grave dell'acqua, sí che, posta su l'acqua, s'avvalli e abbassi sotto il livello di essa acqua, lasciando gli arginetti A I, B C, li quali sien della massima altezza che esser possano; in modo che se la lamina I S s'abbassasse ancora per qualsivoglia minimo spazio, gli arginetti non piú consistessero, ma, scacciando l'aria A I C B, si diffondessero sopra la superficie I C e sommergessero la lamina. È dunque l'altezza A I, B C la massima profonditá che ammettono gli arginetti dell'acqua. Ora io dico che da questa e dalla proporzione che avrá in gravitá la materia della lamina all'acqua, noi potremo agevolmente ritrovar di quanta grossezza, al piú, si possano fare le dette lamine, acciò si sostengano su l'acqua. Imperocché, se la materia della lamina I S sará, v. gr., il doppio piú grave dell'acqua, una lamina di tal materia potrá esser grossa, al piú, quanto è l'altezza massima degli argini, cioè quanto è l'altezza A I. Il che dimosterremo cosí. Sia il solido I S di gravitá doppia alla gravitá dell'acqua, e sia o prisma o cilindro retto, cioè che abbia le due superficie piane, superiore



e inferiore, simili ed eguali e a squadra con l'altre superficie laterali, e sia la sua grossezza I O eguale all'altezza massima degli argini dell'acqua: dico che, posto su l'acqua, non si sommergerá. Imperocché, essendo l'altezza A I eguale all'altezza I O, sará la mole dell'aria A B C I eguale alla mole del solido C I O S, e tutta la mole A O S B doppia della mole I S: e avvegnaché la mole dell'aria A C non cresca o diminuisca la gravitá della mole I S, e 'l solido I S si pone doppio in gravitá all'acqua, adunque tant'acqua quanta è la mole sommersa A O S B, composta dell'aria A I C B e del solido I O S C, pesa appunto quanto essa mole sommersa A O S B: ma quando tanta mole d'acqua, quanta è la parte sommersa del solido, pesa quanto lo stesso solido, esso non discende piú, ma si ferma, come da Archimede, e sopra da noi, è stato dimostrato: adunque I S non discenderá piú, ma si fermerá. E se il solido I S sará in gravitá sesquialtero all'acqua, resterá a galla, sempre che la sua grossezza non sia piú che 'l doppio dell'altezza massima dell'argine, cioè di A I. Imperocché, essendo I S sesquialtero in gravitá all'acqua, ed essendo l'altezza O I doppia della I A, sará ancora il solido sommerso A O S B sesquialtero in mole al solido I S: e perché l'aria A C non cresce o scema il peso del solido I S, adunque tanta acqua, quanta è la mole sommersa A O S B, pesa quanto essa mole sommersa: adunque tal mole si fermerá. E in somma, universalmente, ogni volta che l'eccesso della gravitá del solido sopra la gravitá dell'acqua, alla gravitá dell'acqua avrá la medesima proporzione che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido, tal solido non andrá al fondo; ma d'ogni maggior grossezza, andrebbe.

Sia il solido I S piú grave dell'acqua, e di grossezza tale che tal proporzione abbia l'altezza dell'argine A I alla grossezza del solido I O, quale ha l'eccesso della gra-

vitá di esso solido I S sopra la gravitá d'una mole d'acqua eguale alla mole I S, alla gravitá della mole d'acqua eguale alla mole I S: dico che il solido I S non si sommergerá; ma d'ogni maggior grossezza, andrá al fondo. Imperocché, essendo come A I ad I O, cosí l'eccesso della gravitá del solido I S sopra la gravitá d'una mole d'acqua eguale alla mole I S, alla gravitá della medesima mole d'acqua, sará, componendo, come A O ad O I cosí la gravitá del solido I S alla gravitá d'una mole d'acqua eguale alla mole I S, e, convertendo, come I O ad O A cosí la gravitá d'una mole d'acqua eguale alla mole I S alla gravitá del solido I S: ma come I O ad O A, cosí una mole d'acqua I S ad una mole d'acqua eguale alla mole A B S O, e la gravitá d'una mole d'acqua I S alla gravitá d'una mole d'acqua A S: adunque come la gravitá d'una mole d'acqua eguale alla mole I S alla gravitá del solido I S, cosí la medesima gravitá d'una mole d'acqua I S alla gravitá d'una mole d'acqua A S. Adunque la gravitá del solido I S è eguale alla gravitá d'una mole d'acqua eguale alla mole A S: ma la gravitá del solido I S è la medesima che la gravitá del solido A S, composto del solido I S e dell'aria A B C I: adunque tanto pesa tutto il solido composto A O S B, quanto pesa l'acqua che si conterrebbe nel luogo di esso composto A O S B; e però si fará l'equilibrio e la quiete, né piú si profonderá esso solido I O S C. Ma se la sua grossezza I O si crescesse, bisognerebbe crescere ancora l'altezza dell'argine A I per mantener la debita proporzione: ma, per lo supposto, l'altezza dell'argine A I è la massima che la natura dell'acqua e dell'aria permettano, senza che l'acqua scacci l'aria aderente alla superficie del solido I C e ingombri lo spazio A I C B: adunque solido di maggior grossezza che I O, e della medesima materia del solido I S, non resterá senza sommergersi ma discenderá al fondo: che è quello che bisognava dimostrare.

In conseguenza di questo che s'è dimostrato, molte e varie conclusioni si posson raccorre, dalle quali piú e piú sempre venga confermata la veritá della mia principal proposizione, e scoperto quanto imperfettamente sia stato sin ora filosofato circa la presente quistione.

E prima, raccogliesi dalle cose dimostrate, che tutte le materie, ancorché gravissime, possono sostenersi su l'acqua, sino allo stesso oro, grave piú d'ogni altro corpo conosciuto da noi: perché, considerata la sua gravitá esser quasi venti volte maggior di quella dell'acqua, e, piú, determinata l'altezza massima dell'argine che può far l'acqua senza rompere il ritegno dell'aria aderente alla superficie del solido che si posa su l'acqua, se noi faremo una lamina d'oro cosí sottile che non ecceda in grossezza la diciannovesima parte dell'altezza del detto arginetto, questa, posata leggiermente su l'acqua, resterá senza andare in fondo. E se l'ebano, per caso, sará in proporzione sesquisettima piú grave dell'acqua, la massima grossezza che si possa dare ad una tavoletta d'ebano, sí che ella possa sostenersi senza sommergersi, sará sette volte piú che l'altezza dell'arginetto. Lo stagno, v. g., otto volte piú grave dell'acqua, galleggerá ogni volta che la grossezza della sua lamina non ecceda la settima parte dell'altezza dell'arginetto.

E giá non voglio passar sotto silenzio di notare, come un secondo corollario dependente dalle cose dimostrate, che l'ampiezza della figura non solamente non è cagion del galleggiar quei corpi gravi che per altro si sommergono, ma né anche da lei depende il determinare quali sieno quelle falde d'ebano, di ferro o d'oro che possano stare a galla; anzi tal determinazione dalla sola grossezza di esse figure d'ebano o d'oro si dee attendere, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza e della larghezza, come quelle che in verun conto non hanno parte in questo effetto. Giá si è fatto manifesto, come cagione

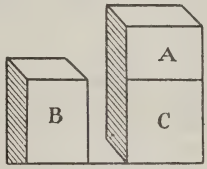
del galleggiare le dette falde ne è solamente il ridursi ad esser men gravi dell'acqua, mercé dell'accoppiamento di quell'aria che insieme con loro discende e occupa luogo nell'acqua; il qual luogo occupato se, avanti che l'acqua circunfusa si sparga ad ingombrarlo, sará capace di tant'acqua che pesasse quanto la falda, resta la falda sospesa su l'acqua, né piú si sommerge. Or veggasi da quale delle tre dimensioni del solido dependa il determinare quale e quanta debba esser la mole di quello, acciocché l'aiuto dell'aria che se le accoppierá, possa esser bastante a renderlo men grave in ispecie dell'acqua, ond'egli resti senza sommergersi: troverassi senz'alcun dubbio che la lunghezza o larghezza non hanno che fare in simil determinazione, ma solamente l'altezza o vogliam dir la grossezza. Imperocché, se si piglierá una falda o tavoletta, per esemplo, d'ebano, la cui altezza alla massima possibile altezza dell'arginetto abbia la proporzione dichiarata di sopra, il perché ella soprannuoti sí, ma non giá se s'accresce punto la sua grossezza, dico che, servata la sua grossezza, e crescendo due quattro e dieci volte la sua superficie, o scemandola col dividerla in quattro o sei o venti e cento parti, sempre resterá nel medesimo modo a galla; ma se si crescerá solo un capello la sua grossezza, sempre si profonderá, quando bene la superficie si multiplicasse per cento e cento volte. Ora, conciossiacosa che quella sia cagione, la qual posta, si pon l'effetto, e tolta, si toglie, e per crescere o diminuire in qualunque modo la larghezza e lunghezza non si pone o rimuove l'effetto d'andare o non andare al fondo; adunque l'ampiezza o picciolezza della superficie non hanno azione alcuna circa l'andare o non andare al fondo. E che, posta la proporzione dell'altezza dell'argine all'altezza del solido nel modo di sopra detto, la grandezza o piccolezza della superficie non faccia variazione alcuna, è manifesto da quello che di sopra si è

dimostrato, e da questo: che i prismi e i cilindri che hanno la medesima base, son fra di loro come l'altezze; onde i cilindri o prismi, cioè le tavolette, grandi o piccole ch'elle sieno, pur che tutte sien d'egual grossezza, hanno la medesima proporzione all'aria sua conterminale, che ha per base la medesima superficie della tavoletta e per altezza l'arginetto dell'acqua; sí che sempre di tale aria e della tavoletta si compongono solidi, che in gravitá pareggiano una mole d'acqua eguale alla mole di essi solidi, composti dell'aria e della tavoletta: per lo che tutti i detti solidi restano nel medesimo modo a galla.

Raccoglieremo, nel terzo luogo, come ogni sorta di figura e di qualsivoglia materia, benché piú grave dell'acqua, può, per beneficio dell'arginetto, non solamente sostenersi senza andare al fondo, ma alcune figure, benché di materia gravissima, restare anche tutte sopra l'acqua, non si bagnando se non la superficie inferiore che tocca l'acqua; e queste saranno tutte le figure le quali dalla base inferiore in su si vanno assottigliando: il che noi esemplificheremo per ora nelle piramidi o coni, delle quali figure le passioni son comuni. Dimostreremo dunque, come è possibile formare una piramide o cono di qualsivoglia materia proposta, il quale, posato con la base sopra l'acqua, resti non solo senza sommergersi, ma senza bagnarsi altro che la base. Per la cui esplicazione fa di bisogno prima dimostrare il seguente lemma, cioè, che:

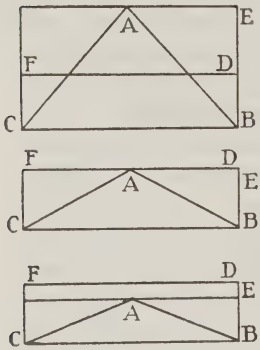
I solidi de' quali le moli in proporzione rispondono contrariamente alle loro gravitá in ispecie, son di gravitá assoluta eguali. Sieno due solidi, A C e B; e sia la mole A C alla mole B come la gravitá in ispecie del solido B alla gravitá in ispecie del solido A C: dico, i solidi A C e B esser di peso assoluto eguali, cioè egualmente gravi. Imperocché, se la mole A C sia eguale alla mole B, sará, per l'assunto, la gravitá in ispecie di B

eguale alla gravitá in ispecie di A C; ed essendo eguali in mole e della medesima gravitá in ispecie, peseranno anche assolutamente tanto l'uno come l'altro. Ma se le lor moli saranno diseguali, sia la mole A C maggiore, ed in essa prendasi la parte C eguale alla mole B; e perché le moli B, C sono eguali, la medesima proporzione avrá il peso assoluto di B al peso assoluto di C, che ha la gravitá in ispecie di B alla gravitá in ispecie di C, o vero di C A, che in ispecie è la medesima: ma qual proporzione ha la gravitá in ispecie di B alla gravitá in ispecie di C A, tale, per lo dato, ha la mole A C alla mole B, cioè alla mole C: adunque il peso assoluto di B al peso assoluto di C è come la mole A C alla mole C. Ma come la mole A C alla mole C, cosí è il peso assoluto di A C al peso assoluto di C: adunque il peso assoluto di B al peso assoluto di C ha la medesima proporzione che 'l peso assoluto di A C al medesimo peso assoluto di C: adunque i due solidi A C e B pesano di peso assoluto egualmente: che è quello che bisognava dimostrare.




Avendo dimostrato questo, dico che è possibile di qual si voglia materia proposta formare una piramide o cono, sopra qualsivoglia base, il quale, posato su l'acqua, non si sommerga né bagni, altro che la base. Sia la massima possibile altezza dell'argine la linea D B; e 'l diametro della base del cono da farsi, di qualunque materia assegnata, sia la linea B C, ad angolo retto con D B; e la proporzione che ha la gravitá in ispecie della materia della piramide o cono da farsi, alla gravitá in ispecie dell'acqua, la medesima abbia l'altezza dell'argine D B alla terza parte dell'altezza della piramide o cono A B C, fatto su la base il cui diametro sia B C: dico che detto cono A B C, e ogni altro piú basso di lui, resterá sopra

la superficie dell'acqua B C senza sommergersi. Tirisi la D F parallela alla B C, e intendasi il prisma o cilindro E C, il quale sará triplo al cono A B C: e perché il cilindro D C al cilindro C E ha la medesima proporzione che l'altezza D B all'altezza B E, ma il cilindro C E al cono A B C è come l'altezza E B alla terza parte dell'altezza del cono, adunque, per la proporzione eguale, il cilindro D C al cono A B C è come D B alla terza parte dell'altezza B E. Ma come D B alla terza parte di B E, cosí è la gravitá in ispecie del cono A B C alla gravitá in ispecie dell'acqua: adunque, come la mole del solido D C alla mole del cono A B C, cosí la gravitá in ispecie di esso cono alla gravitá in ispecie dell'acqua: adunque, per lo lemma precedente, il cono A B C pesa assolutamente come una mole d'acqua eguale alla mole D C. Ma l'acqua che per la 'mposizione del cono A B C viene scacciata dal suo luogo, è quanta capirebbe precisamente nel luogo D C, ed è in peso eguale al cono che la scaccia: adunque si fará l'equilibrio, e 'l cono resterá senza piú profondarsi. Ed è manifesto, che faccendosi sopra la medesima base un cono meno alto, sará anche men grave, e tanto piú resterá senza sommergersi.

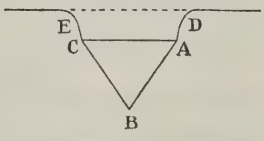



È manifesto ancora, come si possono far coni e piramidi di qualsivoglia materia piú grave dell'acqua, li quali, posti nell'acqua con la sommitá o punta in giú, restino senza andare in fondo. Perché, se ripiglieremo quello che di sopra fu dimostrato de' prismi e cilindri, e che in base eguali a quelle di essi cilindri formeremo coni della medesima materia e tre volte piú alti de' cilindri, quelli resteranno a galla; perché saranno in mole

e peso eguali ad essi cilindri, e, per aver le lor base eguali a quelle de' cilindri, lasceranno sopra eguali moli d'aria contenuta dentro gli arginetti.

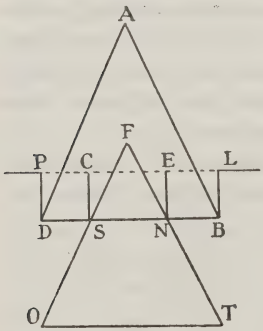
Questo, che per modo d'esemplo s'è dimostrato de' prismi, cilindri, coni e piramidi, si potrebbe dimostrare di tutte l'altre figure solide; ma bisognerebbe, tanta è la moltitudine e la varietá de' lor sintomi e accidenti, formarne un volume intero, volendo comprendere le particolari dimostrazioni di tutti e de' loro segmenti. Ma voglio, per non estendere il presente discorso in infinito, contentarmi che da quanto ho dichiarato ogni uno di mediocre intelligenza possa comprendere, come non è materia alcuna cosí grave, insino all'oro stesso, della quale non si possano formar tutte le sorte di figure, le quali, in virtú dell'aria superiore ad esse aderente, e non per resistenza dell'acqua alla penetrazione, restino sostenute, sí che non discendano al fondo: anzi di piú mostrerò, per rimuovere un tale errore, come una piramide o cono, posto nell'acqua con la punta in giú, resterá senza andare a fondo, e 'l medesimo, posto con la base in giú, andrá in fondo, e sará impossibile il farlo soprannotare; e pur tutto l'opposito accader dovrebbe, se la difficultá del fender l'acqua fusse quella che impedisse la scesa, conciosiacosa che il medesimo cono è molto piú accomodato a fendere e penetrare con la punta acutissima che con la base larga e spaziosa.

E sia, per dimostrar questo, il cono A B C, due volte grave quanto l'acqua, e sia la sua altezza tripla all'altezza dell'arginetto D A E C: dico, primieramente, che, posto nell'acqua leggiermente con la punta in giú, non discenderá al fondo. Imperocché il cilindro aereo, contenuto tra gli argini D A, C E, in mole è eguale al cono A B C, tal che tutta la mole del solido composto



dell'aria D A C E e del cono A B C sará doppia del cono A B C: e perché il cono A B C si pone di materia il doppio piú grave dell'acqua, adunque tant'acqua quant'è tutta la mole D A B C E, locata sotto 'l livello dell'acqua, pesa quanto il cono A B C, e però si fará l'equilibrio; e 'l cono A B C non calerá piú a basso.

Dico ora, di piú, che 'l medesimo cono, posato con la base all'ingiú, calerá al fondo, ed essere impossibile che egli in modo alcuno resti a galla. Sia dunque il cono A B D, doppio in gravitá all'acqua, e sia la sua altezza tripla dell'altezza dell'argine L B. È giá manifesto che tutto fuori dell'acqua non resterá: perché, essendo il cilindro compreso dentro agli argini L B, D P eguale al cono A B D, ed essendo la materia del cono doppia in gravitá all'acqua, è manifesto che il peso di esso cono sará doppio al peso della mole d'acqua eguale al cilindro L B D P; adunque non resterá in questo stato, ma discenderá. Dico, in oltre, che molto meno si fermerá sommergendone una parte: il che s'intenderá comparando con l'acqua tanto la parte che si sommergerá, quanto l'altra che avanzerá fuori. Sommergasi, dunque, del cono A B D la parte N T O S, e avanzi la punta N S F; sará l'altezza del cono F N S o piú che la metá di tutta l'altezza del cono F T O, o vero non sará piú. Se sará piú che la metá, il cono F N S sará piú che la metá del cilindro E N S C; imperocché l'altezza del cono F N S sará piú che sesquialtera dell'altezza del cilindro E N S C: e perché si pone che la materia del cono sia in ispecie il doppio piú grave dell'acqua, l'acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto E N S C sarebbe assoluta-



mente men grave del cono F N S: onde il cono solo F N S non può esser sostenuto dall'arginetto. Ma la parte sommersa N T O S, per essere in ispecie piú grave il doppio dell'acqua, tenderá al fondo: adunque tutto il cono F T O, tanto rispetto alla parte sommersa, quanto all'eminente, discenderá al fondo. Ma se l'altezza della punta F N S sará la metá di tutta l'altezza del cono F T O, sará la medesima altezza di esso cono F N S sesquialtera all'altezza E N; e però E N S C sará doppio del cono F N S, e tanta acqua in mole quanto è il cilindro E N S C, peserebbe quanto la parte del cono F N S. Ma perché l'altra parte sommersa N T O S è in gravitá doppia all'acqua, tanta mole d'acqua quanta è quella che si compone del cilindro E N S C e del solido N T O S peserá manco del cono F T O tanto, quanto è il peso d'una mole d'acqua eguale al solido N T O S: adunque il cono discenderá ancora. Anzi, perché il solido N T O S è settuplo al cono F N S, del quale il cilindro E S è doppio, sará la proporzione del solido NTOS al cilindro ENSC come di 7 a 2: adunque tutto il solido composto del cilindro E N S C e del solido N T O S è molto meno che doppio del solido NTOS: adunque il solido solo NTOS è molto piú grave che una mole d'acqua eguale al composto del cilindro E N S C e N T O S: dal che ne segue che, quando anche si rimovesse e togliesse via la parte del cono F N S, il restante solo N T O S andrebbe al fondo. E se piú si profonderá il cono F T O, tanto piú sará impossibile che si sostenga a galla, crescendo sempre la parte sommersa N T O S e scemando la mole dell'aria contenuta dentro all'arginetto, il quale si fa sempre minore quanto piú il cono si sommerge.

Tal cono, dunque, che con la base in su e la cuspide in giú si sostiene senza andare al fondo, posto con la base in giú è impossibile che non si sommerga. Lungi dal vero, adunque, hanno filosofato coloro che hanno attri-

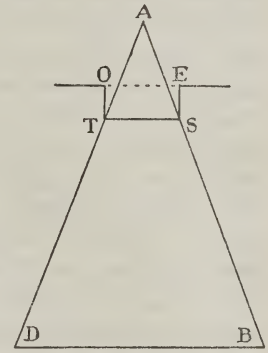
buito la cagion del soprannotare alla resistenza dell'acqua in esser divisa come a principio passivo, e alla larghezza della figura di chi l'ha da dividere, come efficiente.

Vengo, nel quarto luogo, a raccogliere e concludere la ragione di quello che io proposi agli avversari, cioè: Che è possibile formar corpi solidi di qual si voglia figura e di qual si voglia grandezza, li quali per sua natura vadano a fondo, ma con l'aiuto dell'aria contenuta nell'arginetto restino senza sommergersi.

La veritá di questa proposizione è assai manifesta in tutte quelle figure solide le quali terminano nella lor piú alta parte in una superficie piana; perché, formandosi tali figure di qualche materia grave in ispecie come l'acqua, mettendole nell'acqua sí che tutta la mole si ricuopra, è manifesto che si fermeranno in tutti i luoghi, dato però che tal materia di peso eguale all'acqua si potesse a capello aggiustare, e resteranno anche, in conseguenza, al pelo dell'acqua, senza farsi arginetto alcuno. Se dunque, rispetto alla materia, tali figure sono atte a restare senza sommergersi, benché prive dell'aiuto dell'arginetto, chiara cosa è ch'elle si potranno far tanto crescer di gravezza, senza crescer la lor mole, quanto è il peso di tanta acqua, quanta si conterrebbe dentro all'arginetto che si facesse intorno alla loro piana superficie superiore; dal cui aiuto sostenute, resteranno a galla; ma bagnate andranno al fondo, essendo state fatte piú gravi dell'acqua. Nelle figure, dunque, che terminano di sopra in un piano, chiaramente si comprende come l'arginetto, posto o tolto, può vietare o permettere la scesa: ma in quelle che si vanno verso la sommitá attenuando, potrá qualcuno, e non senza molta apparente cagione, dubitare se queste possano far lo stesso, e massimamente quelle che vanno a terminare in una acutissima punta, come sono i coni e le piramidi sottili. Di queste, dunque, come piú dubbie di tutte l'altre, cercherò di dimostrare come

esse ancora soggiacciono al medesimo accidente d'andare e non andare al fondo le medesime, e sieno di qual si voglia grandezza.

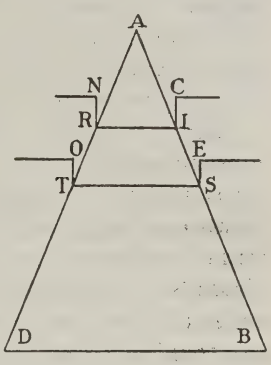
Sia dunque il cono A B D, fatto di materia grave in ispecie come l'acqua: è manifesto che, messo tutto sott'acqua, resterá in tutti i luoghi (intendasi sempre quando esquisitissimamente pesasse quanto l'acqua, il che è quasi impossibile a effettuarsi), e che ogni piccola gravitá che se gli aggiunga, andrá al fondo. Ma se si calerá a basso leggiermente, dico che si fará l'arginetto E S T O, e che resterá fuori dell'acqua la punta A S T, d'altezza tripla all'altezza dell'argine E S. Il che si fa manifesto: imperocché, pesando la materia del cono egualmente come l'acqua, la parte sommersa SBDT resta indifferente al muoversi in giú o in su; e 'l cono AST essendo eguale in mole all'acqua che si conterrebbe dentro all'arginetto ESTO, gli sará anche eguale in gravitá; e però sará in tutto fatto l'equilibrio e, in conseguenza, la quiete.




Nasce ora il dubbio, se si possa far piú grave il cono A B D tanto, che quando sia messo tutto sott'acqua vada al fondo, ma non giá tanto che si levi all'arginetto la facultá del poter sostenerlo senza sommergersi. E la ragione del dubitare è questa: che se bene, quando il cono ABD è in ispecie grave come l'acqua, l'arginetto ESTO lo sostiene non solamente quando la punta A S T è tripla in altezza all'altezza dell'argine E S, ma piú ancora quando minor parte ne restasse fuori dell'acqua (perché se bene, nel discender che fa il cono, la punta A S T scema, e scema altresí l'arginetto E S T O, nientedimeno con maggior proporzione scema la punta che l'argine;

la quale si diminuisce secondo tutte e tre le dimensioni, ma l'argine secondo due solamente, restando sempre l'altezza la medesima; o vogliam dire perché il cono S T va scemando secondo la proporzione de' cubi delle linee che di mano in mano si fanno diametri delle base de' coni emergenti, e gli arginetti scemando secondo la proporzion de' quadrati delle medesime linee, onde le proporzioni delle punte son sempre sesquialtere delle proporzioni de' cilindri contenuti dentro agli arginetti: onde se, per esemplo, l'altezza della punta emergente fosse doppia o eguale all'altezza dell'argine, in questi casi il cilindro contenuto dentro all'argine sarebbe assai maggiore della detta punta, perché sarebbe o sesquialtero o triplo; il perché ci avanzerebbe forza per sostener tutto il cono, giá che la parte sommersa non graverebbe piú niente); tuttavia, quando venga aggiunta alcuna gravitá a tutta la mole del cono, sí che anche la parte sommersa non resti senza qualche eccesso di gravitá sopra la gravitá dell'acqua, non resta chiaro se 'l cilindro contenuto dentr'all'arginetto, nel calar che fará il cono, potrá ridursi a tal proporzione con la punta emergente e a tale eccesso di mole sopra la mole di essa, che possa ristorar l'eccesso della gravitá in ispecie del cono sopra la gravitá dell'acqua. E la dubitazione procede perché, se bene, nell'abbassarsi che fa il cono, la punta emergente A S T si diminuisce, per la qual cosa scema ancora l'eccesso della gravitá del cono sopra la gravitá dell'acqua, il punto sta che l'argine ancora si ristrigne, e 'l cilindro contenuto da esso si diminuisce. Tutta via si dimosterrá come, essendo il cono A B D di qual si voglia grandezza, e fatto in prima di materia in gravitá similissima all'acqua, se gli possa aggiugner qualche peso, per lo quale e' possa discendere al fondo quando sia posto sott'acqua, e possa anche, in virtú dell'arginetto, fermarsi senza sommergersi.

Sia dunque il cono A B D di qualsivoglia grandezza e di gravitá simile in ispezie all'acqua: è manifesto che, messo leggiermente nell'acqua, resterá senza sommergersi, e fuor dell'acqua avanzerá la punta A S T, d'altezza tripla all'altezza dell'argine E S. Intendasi ora essere il cono A B D abbassato piú, sí che avanzi solamente fuor dell'acqua la punta A I R, alta per la metá della punta A S T, con l'arginetto attorno C I R N. E perché il cono AST al cono AIR è come il cubo della linea S T al cubo della linea I R; ma il cilindro ESTO al cilindro CIRN è come il quadrato di ST al quadrato IR; sará il cono AST ottuplo al cono AIR, e 'l cilindro E S T O quadruplo al cilindro CIRN: ma il cono AST è eguale al cilindro ESTO: adunque il cilindro CIRN sará doppio al cono AIR, e l'acqua, che si conterrebbe dentro all'arginetto CIRN, doppia in mole e in peso al cono AIR, e però potente a sostenere il doppio del peso del cono AIR. Adunque, se a tutto 'l cono ABD s'accrescerá tanto peso quanto è la gravitá del cono AIR, cioè quant'è l'ottava parte del peso del cono AST, potrá bene ancora esser sostenuto dall'arginetto C I R N; ma senza quello andrá al fondo, essendosi, per l'aggiunta del peso eguale all'ottava parte del peso del cono A S T, reso il cono A B D piú grave in ispecie dell'acqua. Ma se l'altezza del cono A I R fusse due terzi dell'altezza del cono A S T, sarebbe il cono A S T al cono A I R come 27 a 8, e 'l cilindro E S T O al cilindro C I R N come 9 a 4, cioè come 27 a 12, e però il cilindro C I R N al cono A I R come 12 a 8, e l'eccesso del cilindro C I R N sopra 'l cono A I R al cono A S T come 4 a 27: adunque



se al cono A B D s'aggiugnerá tanta gravitá quant'è li 4 ventisettesimi del peso del cono A S T, che è un poco piú della sua settima parte, resterá ancora a galla, e l'altezza della punta emergente sará doppia dell'altezza dell'arginetto. Questo, che s'è dimostrato ne' coni, accade precisamente nelle piramidi, ancor che e gli uni e l'altre fossero acutissime: dal che si conclude, che il medesimo accidente accadrá tanto piú agevolmente in tutte l'altre figure, quanto in meno acute sommitá vanno a terminare, venendo aiutate da argini piú spaziosi.

Tutte le figure adunque, di qualunque grandezza, possono andare e non andare al fondo, secondo che le lor sommitá si bagneranno o non si bagneranno: ed essendo questo accidente comune a tutte le sorte di figure, senza eccettuarne pur una, adunque la figura non ha parte alcuna nella produzion di quest'effetto, dell'andare alcuna volta al fondo e alcun'altra no, ma solamente l'essere ora congiunte con l'aria sopreminente e ora separate. La qual cagione, in fine, chi rettamente e, come si dice, con amendue gli occhi considererá questo negozio, conoscerá che si riduce, anzi che realmente è la stessa vera naturale e primaria cagione del soprannotare o andare al fondo, cioè l'eccesso o mancamento della gravitá dell'acqua verso la gravitá di quella mole corporea che si mette nell'acqua. Perché, sí come una falda di piombo grossa come una costola di coltello, che per sé sola messa nell'acqua, va al fondo, se sopra se le n'attaccherá una di suvero grossa quattro dita, resta a galla, perché ora il solido che si pone in acqua non è altramente, come prima, piú grave dell'acqua, ma meno; cosí la tavoletta d'ebano, per sua natura piú grave dell'acqua, e però discendente in fondo quando per sé sola sia posta in acqua, se si poserá sopra l'acqua congiunta con un suolo d'aria, la quale insieme con l'ebano vada abbassandosi, e che sia tanta che con

quello faccia un composto men grave di tanta acqua in mole quanta è la mole giá abbassata e sommersa sotto il livello della superficie dell'acqua, non andrá altramente, ma si fermerá, non per altra cagione che per la universale e comunissima, che è che le moli corporee men gravi in ispecie che l'acqua non vanno al fondo. Onde, chi pigliasse una piastra di piombo, grossa, per esemplo, un dito e larga un palmo per ogni verso, e tentasse di farla restare a galla col posarla leggiermente, perderebbe ogni fatica, perché, quando si fosse profondata un capello piú che la possibile altezza degli arginetti dell'acqua, si ricoprirebbe e profonderebbe: ma se, mentre che ella si va abbassando, alcuno le andasse fabbricando intorno intorno alcune sponde che ritenessero lo spargimento dell'acqua sopra essa piastra, le quali sponde si alzassero tanto, che dentro di loro potesse capir tant'acqua che pesasse quanto la detta piastra, ella, senza alcun dubbio, non si profonderebbe piú, ma resterebbe sostenuta in virtú dell'aria contenuta dentro alle giá dette sponde; ed in somma si sarebbe formato un vaso col fondo di piombo. Ma se la sottigliezza del piombo sará tale, che pochissima altezza di sponde bastasse per circondar tant'aria che potesse mantenerlo a galla, e' resterá anche senza le sponde, ma non giá senza l'aria; perché l'aria da per se stessa si fa sponde, bastanti, per piccola altezza, a ritener lo 'ngombramento dell'acqua; onde quello che 'n questo caso galleggia, è pure un vaso ripieno d'aria, in virtú della quale resta senza sommergersi.

Voglio, per ultimo, con un'altra esperienza tentar di rimuovere ogni difficultá, se pur restasse ancora, appresso qualcuno, dubbio circa l'operazione di questa continuazion dell'aria con la sottil falda che galleggia, e poi por fine a questa parte del mio Discorso.

Io mi fingo d'essere in questione con alcuno degli avversarii, se la figura abbia azione alcuna circa l'accre-

scere o diminuire la resistenza in alcun peso all'essere alzato nell'aria; e pongo di voler sostener la parte affermativa, affermando che una mole di piombo, ridotto in figura d'una palla, con manco forza s'alzerá che se il medesimo fusse fatto in una sottilissima e larghissima falda, come quello che in questa figura spaziosa ha da fender gran quantitá d'aria, e in quella piú ristretta e raccolta, pochissima. E per mostrar come tal mio parer sia vero, sospendo da un sottil filo, prima, la palla, e quella pongo nell'acqua, legando il filo, che la regge, ad uno de' bracci della bilancia, la quale tengo in aria, e all'altra lance vo aggiugnendo tanto peso, che finalmente sollevi la palla del piombo e l'estragga fuor dell'acqua; per che fare vi bisognano, v. gr., 30 once di peso: riduco poi il medesimo piombo in una falda piana e sottile, la qual pongo parimente nell'acqua, sospesa con 3 fili, li quali la sostengano parallela alla superficie dell'acqua; e aggiugnendo, nello stesso modo, pesi nell'altra lance, sin che la falda venga alzata ed estratta fuori dell'acqua, mostro che once 36 non son bastanti di separarla dall'acqua e sollevarla per aria: e sopra tale esperienza fondato, affermo d'aver pienamente dimostrata la veritá della mia proposizione. Si fa l'avversario innanzi e, faccendomi abbassare alquanto la testa, mi fa veder cosa della quale io non m'era prima accorto, e mi mostra che, nell'uscir che fa la falda fuor dell'acqua, ella si tira dietro un'altra falda d'acqua, la quale, avanti che si divida e separi dalla inferior superficie della falda di piombo, si eleva sopra il livello dell'altr'acqua piú che una costola di coltello: torna poi a rifar l'esperienza con la palla, e mi fa veder che pochissima quantitá d'acqua è quella che s'attacca alla sua figura stretta e raccolta: mi soggiugne poi, che non è maraviglia se nel separar la sottile e larghissima falda dall'acqua si senta molto maggior resistenza che nel separar la palla, poiché in-

sieme con la falda si ha da alzar gran quantitá d'acqua, il che non accade nella palla. Fammi, oltr'a ciò, avvertito, come la nostra quistione è, se la resistenza all'esser sollevato si ritrova maggiore in una spaziosa falda di piombo che in una palla, e non se piú resista una falda di piombo con gran quantitá d'acqua che una palla con pochissima acqua. Mostrami, in fine, che il por prima la falda e la palla in acqua, per far prova poi delle loro resistenze in aria, è fuor del caso nostro, li quali trattiamo del sollevare in aria e cose locate in aria, e non della resistenza che si fa ne' confini dell'aria e dell'acqua e da cose che sieno parte in aria e parte in acqua; e finalmente mi fa toccar con mano, che quando la sottil falda è in aria e libera dal peso dell'acqua, con la stessa forza a capello si solleva che la palla. Io, vedute e intese queste cose, non so che altro fare se non chiamarmi persuaso, e ringraziar l'amico d'avermi fatto capace di quello di che per l'addietro non mi era accorto; e da tale accidente avvertito, dire a gli avversarii, che la nostra quistione è, se egualmente vada al fondo nell'acqua una palla e una tavola d'ebano, e non una palla d'ebano e una tavola d'ebano congiunta con un'altra tavola d'aria; e, piú, che noi parliamo dell'andare o non andare al fondo nell'acqua, e non di quello che accaggia ne' confini dell'acqua e dell'aria a' corpi che sieno parte in aria e parte in acqua; né meno trattiamo della maggiore o minor forza che si ricerchi nel separar questo o quel corpo dall'aria; non tacendo loro, in ultimo, che tanto per appunto resiste e, per cosí dire, pesa l'aria all'in giú nell'acqua, quanto pesi e resista l'acqua all'in su nell'aria, e che la stessa fatica ci vuole a mandar sott'acqua un utre pien d'aria che ad alzarlo in aria pien d'acqua, rimossa però la considerazion del peso della pelle e considerando l'acqua e l'aria solamente. E, parimente, è vero che la stessa fatica si ricerca per mandare, spignendo a

basso, un bicchiere e simil vaso sotto l'acqua, mentre è pieno d'aria, che a sollevarlo sopra la superficie dell'acqua, tenendolo con la bocca in giú, mentre egli sia pieno d'acqua; la quale nello stesso modo è costretta a seguitare il bicchiere, che la contiene, e alzarsi sopra l'altr'acqua nella region dell'aria, che vien forzata l'aria a seguire il medesimo vaso sotto a' confini dell'acqua, sin che in questo caso l'acqua, sopraffacendo gli orli del bicchiere, vi precipita dentro, scacciandone l'aria, e in quello, uscendo il medesimo orlo fuori dell'acqua e pervenendo a' confini dell'aria, l'acqua casca a basso e l'aria sottentra a riempiere la cavitá del vaso. Al che ne séguita, che non meno trapassi i limiti delle convenzioni quello che produce una tavola congiunta con molta aria, per vedere se discende al fondo nell'acqua, che quello che fa prova della resistenza all'esser sollevato in aria con una falda di piombo congiunta con altrettanta acqua.

Ho detto quanto m'è venuto in mente, per mostrar la veritá della parte che ho preso a sostenere: restami da considerar ciò che in tale materia scrive Aristotile, nel fine de' libri Del cielo. Nel qual particolare io noterò due cose: l'una, che essendo vero, come s'è dimostrato, che la figura non ha che fare circa 'l semplicemente muoversi o non muoversi in su o in giú, pare che Aristotile nel primo ingresso di questa speculazione abbia avuto la medesima oppinione, sí come dall'essaminar le sue parole parmi che si possa raccorre: bene è vero che, nel voler poi render la ragione di tal effetto, come quegli che non l'ha, per quant'io stimo, bene incontrata, il che nel secondo luogo andrò esaminando, par che si riduca ad ammetter l'ampiezza della figura a parte di quest'operazione.

Quanto al primo punto, ecco le parole precise d'Aristotile: « Le figure non son cause del muoversi semplicemente in giú o in su, ma del muoversi piú tardo o piú

veloce; e per quali cagioni ciò accaggia, non è difficile il vederlo ».

Qui, primieramente, io noto che, essendo quattro i termini che cascono nella presente considerazione, cioè moto, quiete, tardo e veloce, e nominando Aristotile le figure come cause del tardo e del veloce, escludendole dall'esser cause del moto assoluto e semplice, par necessario che egli l'escluda altresí dall'esser cause di quiete; sí che la mente sua sia stata il dire: Le figure non son cause del muoversi assolutamente o non muoversi, ma del tardo e del veloce. Imperocché, se alcuno dicesse, la mente d'Aristotile esser d'escluder ben le figure dall'esser cause di moto, ma non giá dall'esser cause di quiete, sí che il senso fosse di rimuovere dalle figure l'esser cause del muoversi semplicemente, ma non giá l'esser cause del quietarsi; io domanderei, se si dee con Aristotile intendere che tutte le figure universalmente sieno in qualche modo cause della quiete in quei corpi che per altro si moverebbono, o pure alcune particolari solamente, come, per esemplo, le figure larghe e sottili. Se tutte indifferentemente, adunque ogni corpo quieterá, perché ogni corpo ha qualche figura; il che è falso: ma se alcune particolari solamente potranno essere in qualche modo causa di quiete, come, v. gr., le larghe, adunque le altre saranno in qualche modo causa di muoversi; perché, se dal vedere alcuni corpi di figura raccolta muoversi, che poi, dilatati in falde, si fermano, posso inferir l'ampiezza della figura essere a parte nella causa di tal quiete, cosí dal veder simil falde quietare, che poi raccolte si muovono, potrò con pari ragione affermare, la figura unita e raccolta aver parte nel cagionare 'l moto, come rimovente di chi l'impediva; il che è poi dirittamente opposto a quello che dice Aristotile, cioè che le figure non son cause del muoversi. In oltre, se Aristotile avesse ammesse, e non escluse, le figure al-

l'esser cause del non muoversi in alcuni corpi, che figurati d'altra figura si moverebbono, male a proposito avrebbe, nelle parole immediatamente seguenti, proposto con modo dubitativo, « onde avvenga che le falde larghe e sottili di ferro o di piombo si fermino sopra l'acqua », giá che la causa era in pronto, cioè l'ampiezza della figura. Concludasi, dunque, che 'l concetto d'Aristotile in questo luogo sia d'affermare che le figure non sien cause del muoversi assolutamente o non muoversi, ma solamente del muoversi velocemente o tardamente: il che si dee tanto piú credere, quanto che, in effetto, è sentenza e concetto verissimo. Ora, essendo tale la mente d'Aristotile, e apparendo, in conseguenza, piú presto contraria, nel primo aspetto, che favorevole al detto degli avversari, è forza che la 'nterpretazion loro non sia precisamente tale, ma quale in parte intesi da alcun di essi, e 'n parte da altri fu referto; e agevolmente si può stimare esser cosí, essendo esplicazione conforme al senso d'interpreti celebri: ed è, che l'avverbio *semplicemente* o *assolutamente,* posto nel testo, non si debba congiungere col verbo *muoversi*, ma co 'l nome *cause*; sí che il sentimento delle parole d'Aristotile sia l'affermare che le figure non son cause assolutamente del muoversi o non muoversi, ma son ben cause *secundum quid,* cioè in qualche modo, per lo che vengon nominate cause aiutrici e concomitanti. E tal proposizione vien ricevuta e posta per vera dal Sig. Buonamico nel lib. 5, cap. 28, dove egli scrive cosí: « Sono altre cause concomitanti, per le quali alcune cose galleggiano e altre si sommergono, tra le quali il primo luogo ottengon le figure de' corpi, etc. ».

Intorno a tal esposizione mi nascon diversi dubbi e difficultá, per le quali mi par che le parole d'Aristotile non sien capaci di simil costruzione e sentimento. E le difficultá son queste.

Prima, nell'ordine e disposizion delle parole d'Aristotile la particula *simpliciter* o, vogliamo dire, *absolute* è attaccata col verbo *si muovono,* e separata dalla parola *cause*: il che è gran presunzione a favor mio; poiché la scrittura e 'l testo dice: « Le figure non son cause del muoversi semplicemente in su o in giú, ma sí bene del piú tardo o piú veloce »; e non dice: « Le figure non sono semplicemente cause del muoversi in su o in giú »; e quando le parole d'un testo ricevono, trasposte, senso differente da quello ch'elle suonano portate con l'ordine in che l'autor le dispose, non conviene il permutarle. E chi vorrá affermare che Aristotile, volendo scrivere una proposizione, disponesse le parole in modo ch'elle importassero un sentimento diversissimo, anzi contrario? contrario, dico, perché, intese com'elle sono scritte, dicono che le figure non son cause del muoversi; ma trasposte, dicono le figure esser causa del muoversi, etc.

Di piú, se la 'ntenzione d'Aristotile fusse stata di dire che le figure non son semplicemente cause del muoversi in su o in giú, ma solamente cause *secundum quid,* non occorreva che soggiungesse quelle parole « ma son cause del piú veloce o piú tardo ». Anzi, il soggiugner questo sarebbe stato non solo superfluo, ma falso: conciossiaché tutto il corso della proposizione importerebbe questo: « Le figure non son causa assoluta del muoversi in su o in giú, ma son ben causa assoluta del tardo o del veloce »: il che non è vero; perché le cause primarie del piú o men veloce vengon da Aristotile, nel 4 della Fisica, al testo 71, attribuite alla maggiore o minor gravitá de' mobili, paragonati tra di loro, e alla maggiore o minor resistenza de' mezzi, dependente dalla lor maggiore o minor crassizie; e queste vengon poste da Aristotile come cause primarie, e queste due sole vengono in quel luogo nominate; e la figura vien poi considerata, al t. 74, piú presto come causa strumentaria della forza della gravitá,

la quale divide o con la figura o con l'impeto; e veramente la figura per se stessa, senza la forza della gravitá o leggerezza, non opererebbe niente.

Aggiungo che, se Aristotile avesse avuto concetto che la figura fusse stata in qualche modo causa del muoversi o non muoversi, il cercare, ch' e' fa immediatamente, in forma di dubitare, onde avvenga che una falda di piombo soprannuoti, sarebbe stato a sproposito: perché, se all'ora all'ora egli aveva detto che la figura era in certo modo causa del muoversi o non muoversi, non occorreva volgere in dubbio per qual cagion la falda di piombo galleggi, attribuendone poi la causa alla figura, e formando un discorso in questa maniera: « La figura è causa *secundum quid* del non andar al fondo: ma ora si dubita, per qual cagione una sottil falda di piombo non vada al fondo; si risponde, ciò provenire dalla figura »; discorso che sarebbe indecente ad un fanciullo, non che ad Aristotile. E dove è la occasione di dubitare? e chi non vede che, quando Aristotile avesse stimato che la figura fosse in qualche modo causa del soprannotare, avrebbe, senza la forma di dubitare, scritto: « La figura è causa in certo modo del soprannotare; e però la falda di piombo, rispetto alla sua figura sparsa e larga, soprannuota »? Ma se noi prenderemo la proposizione d'Aristotile come dico io e come è scritta, e come in effetto è vera, il progresso suo cammina benissimo, sí nell'introduzione del veloce e del tardo, come nella dubitazione, la qual molto a proposito, ci cade; e dirá cosí: « Le figure non son cause del muoversi o non muoversi semplicemente in su o in giú, ma sí bene del muoversi piú veloce o piú tardo: ma se cosí è, si dubita della causa onde avvenga che una falda larga e sottile di ferro o di piombo soprannuoti, etc. ». E l'occasion del dubitare è in pronto, perché pare, al primo aspetto, che di questo soprannotare ne sia causa la figura, poiché lo stesso piombo, o minor

quantitá, ma d'altra figura, va al fondo: e noi giá abbiamo affermato, che la figura non ha azione in questo effetto.

Finalmente, se la 'ntenzion d'Aristotile in questo luogo fusse stata di dir che le figure, benché non assolutamente, sieno al manco in qualche modo cagion del muoversi o non muoversi, io metto in considerazione che egli nomina non meno il movimento all'in su, che l'altro all'in giú: e perché, nell'esemplificarlo poi, non si produce altr'esperienza che d'una falda di piombo e d'una tavoletta d'ebano, materie che per lor natura vanno in fondo, ma in virtú (come essi dicono) della figura restano a galla, converrebbe che chi che sia producesse alcun'altra esperienza di quelle materie che per lor natura vengono a galla, ma ritenute dalla figura restano in fondo. Ma giá che quest'è impossibile a farsi, concludiamo che Aristotile in questo luogo non ha voluto attribuire azione alcuna alla figura, nel semplicemente muoversi o non muoversi.

Che poi egli abbia esquisitamente filosofato nell'investigar le soluzioni de' dubbi ch'ei propone, non torre' io giá a sostenere; anzi varie difficultá, che mi si rappresentano, mi danno occasione di dubitare ch'ei non ci abbia interamente spiegata la vera cagion della presente conclusione. Le quali difficultá io andrò movendo, pronto al mutar credenza, qualunque volta mi sia mostrato, altra, da quel ch'io dico, esser la veritá; alla confession della quale son molto piú accinto, che alla contraddizione.

Proposta che ha Aristotile la quistione « onde avvenga che le falde larghe di ferro o di piombo soprannuotino », soggiugne (quasi fortificando l'occasion del dubitare): « conciosia che altre cose minori e manco gravi, se saranno rotonde o lunghe, come sarebbe un ago, vanno al fondo ». Or qui dubito, anzi pur son certo, che un ago, posato leggiermente su l'acqua, resti a galla, non meno che le sottili falde di ferro e di piombo.

Io non posso credere, ancorché stato mi sia referto, che alcuno, per difendere Aristotile, dicesse che egli intende d'un ago messo non per lo lungo, ma eretto e per punta: tuttavia, per non lasciare anche tal refugio, benché debolissimo e quale anche Aristotile medesimo, per mio credere, ricuserebbe, dico che si dee intender che l'ago sia posato secondo la dimensione che vien nominata da Aristotile, che è la lunghezza. Perché, se altra dimensione che la nominata prender si potesse e dovesse, io direi che anche le falde di ferro e di piombo vanno al fondo, se altri le metterá per taglio e non per piano: ma perché Aristotile dice « le figure larghe non vanno al fondo », si dee intender « posate per lo largo »: e però quando dice « le figure lunghe, come un ago, benché leggieri, non restano a galla », si dee intender « posate per lo lungo ».

*Di piú, il dir che Aristotile intese dell'ago messo per punta, è un fargli dire una sciocchezza grande: perché in questo luogo dice che piccole particelle di piombo o ferro, se saranno rotonde o lunghe com'un ago, vanno in fondo, tal che, anco per suo credere, un granello di ferro non può restare a galla; e se egli cosí credette, qual semplicitá sarebbe stata il soggiugnere, che né anco un ago, messo eretto, vi sta? e che altro è un ago tale, che molti sí fatti grani posti l'un sopra l'altro? Troppo indegno di tant'uomo era il dir, che un sol grano di ferro non può galleggiare, e che né anco galleggerebbe a porgliene cento altri addosso.*

Finalmente, o Aristotile credeva che un ago, posato su l'acqua per lo lungo, restasse a galla; o credeva ch' e' non restasse. S'ei credeva ch' e' non restasse, ha ben potuto anche dirlo, come veramente l'ha detto: ma s' e' credeva e sapeva ch' e' soprannotasse, per qual cagione, insieme col problema dubitativo del galleggiar le figure larghe, benché di materia grave, non ha egli anche in-

trodotta la dubitazione, ond'avvegna che anche le figure lunghe e sottili, benché di ferro o di piombo, soprannuotano? e massimamente che l'occasion del dubitare par maggiore nelle figure lunghe e strette che nelle larghe e sottili; sí come dal non n'aver dubitato Aristotile si fa manifesto.

*Non minore sproposito addosserebbe ad Aristotile chi, per difenderlo, dicesse che egli intese di un ago assai grosso, e non di un sottile: perché io pur domanderò ciò ch' e' credette d'un ago sottile, e bisognerá risponder ch' e' credesse ch' e' galleggiasse; ed io di nuovo l'accuserò dell'avere sfuggito un problema piú maraviglioso e difficile, ed introdotto il piú facile e di maraviglia minore.*

Diciamo, dunque, pur liberamente, che Aristotile ha creduto che le figure larghe solamente stessero a galla; ma le lunghe e sottili, com'un ago, no: il che tuttavia è falso, come falso è ancor de' corpi rotondi; perché, come dalle cose di sopra dimostrate si può raccorre, piccoli globetti di ferro, e anche di piombo, nello stesso modo galleggiano.

Propone poi un'altra conclusione, che similmente par diversa dal vero: ed è, che alcune cose per la lor piccolezza nuotano nell'aria, come la minutissima polvere di terra e le sottili foglie dell'oro battuto. Ma a me pare che la sperienza ci mostri, ciò non accadere non solamente nell'aria, ma né anche nell'acqua; nella quale discendono sino a quelle particole di terra che la 'ntorbidano, la cui piccolezza è tale che non si veggono, se non quando son molte centinaia insieme. La polvere, dunque, di terra, e l'oro battuto, non si sostiene altramente in aria, ma discende al basso, e solamente vi va vagando quando venti gagliardi la sollevano o altra agitazione di aria la commuove: il che anche avviene nella commozione dell'acqua, per la quale si solleva la sua deposizione dal fondo, e s'intorbida. Ma Aristotile non

può intender di questo impedimento della commozione, del quale egli non fa menzione; né nomina altro che la leggerezza di tali minimi, e la resistenza della crassizie dell'acqua e dell'aria: dal che si vede che egli tratta dell'aria quieta, e non agitata e commossa; ma, in tal caso, né oro né terra, per minutissimi che sieno, si sostengono, anzi speditamente discendono.

Passa poi al confutar Democrito, il qual, per sua testimonianza, voleva che alcuni atomi ignei, li quali continuamente ascendono per l'acqua, spignessero in su e sostenessero quei corpi gravi che fossero molto larghi, e che gli stretti scendessero al basso, perché poca quantitá de' detti atomi contrasta loro e repugna.

Confuta, dico, Aristotile questa posizione, dicendo che ciò doverrebbe molto piú accader nell'aria; sí come il medesimo Democrito insta contro di sé, ma, dopo aver mossa l'instanza, la scioglie lievemente, con dire che quei corpuscoli, che ascendono in aria, fanno impeto non unitamente. Qui io non dirò che la cagione addotta da Democrito sia vera: ma dirò solo, parermi che non interamente venga confutata da Aristotile, mentr'egli dice che, se fusse vero che gli atomi calidi, che ascendono, sostenessero i corpi gravi, ma assai larghi, ciò dovrieno far molto piú nell'aria che nell'acqua; perché forse, per opinion d'Aristotile, i medesimi corpuscoli calidi con maggior forza e velocitá sormontano per l'aria che per l'acqua. E se questa è, sí come io credo, l'instanza d'Aristotile, parmi d'aver cagione di dubitar ch' e' possa essersi ingannato in piú d'un conto.

Prima: perché que' calidi, o sieno corpuscoli ignei, o sieno esalazioni, o in somma sieno qualunque materia che anche in aria ascenda in su, non è credibile che piú velocemente salgano per l'aria che per l'acqua; anzi, all'incontro, per avventura, piú impetuosamente si muovono per l'acqua che per l'aria, come in parte di sopra

ho dimostrato. E qui non so scorger la cagione, per la quale Aristotile, vedendo che 'l moto all'in giú, dello stesso mobile, è piú veloce nell'aria che nell'acqua, non ci abbia fatti cauti che del moto contrario dee accader l'opposito di necessitá, cioè ch' e' sia piú veloce nell'acqua che nell'aria: perché, avvenga che 'l mobile, che discende, piú velocemente si muove per l'aria che per l'acqua, se noi c'immagineremo che la sua gravitá si vada gradatamente diminuendo, egli prima diverrá tale che, scendendo velocemente nell'aria, tardissimamente scenderá nell'acqua; di poi potrá esser tale che, scendendo pure ancora per l'aria, ascenda nell'acqua; e fatto ancora men grave, ascenderá velocemente per l'acqua, e pur discenderá ancora per l'aria; e in somma, avanti ch'ei cominci a poter ascender, benché tardissimamente, per l'aria, velocissimamente sormonterá per l'acqua. Come dunque è vero, che quel che si muove all'in su, piú velocemente si muova per l'aria che per l'acqua? Quel ch'ha fatto credere ad Aristotile, il moto in su farsi piú velocemente in aria che in acqua, è stato, prima, l'aver riferite le cause del tardo e del veloce, tanto del moto in su quanto dello in giú, solamente alla diversitá delle figure del mobile e alla maggiore o minor resistenza della maggior o minor crassizie o sottilitá del mezzo, non curando la comparazion degli eccessi delle gravitá de' mobili e de' mezzi: la qual tuttavia è 'l punto principalissimo in questa materia. Che se l'incremento e 'l decremento della tarditá o velocitá non avessero altro rispetto che alla grossezza o sottilitá de' mezzi, ogni mobile, che scendesse per l'aria, scenderebbe anche per l'acqua: perché qualunque differenza si ritrovi tra la crassizie dell'acqua e quella dell'aria, può benissimo ritrovarsi tra la velocitá dello stesso mobile nell'aria e qualche altra velocitá; e questa dovrebbe esser sua propria nell'acqua: il che tuttavia è falsissimo. L'altra occasione è, che egli ha creduto che,

sí come c'è una qualitá positiva e intrinseca per la quale i corpi elementari hanno propensione di muoversi verso il centro della Terra, cosí ce ne sia un'altra, pure intrinseca, per la quale alcuni di tali corpi abbiano impeto di fuggire 'l centro e muoversi all'in su, in virtú del qual principio intrinseco, detto da lui leggerezza, i mobili di tal moto piú agevolmente fendano i mezzi piú sottili che i piú crassi: ma tal posizione mostra parimente di non esser sicura, come di sopra accennai in parte, e come con ragioni ed esperienze potrei mostrare, se l'occasion presente n'avesse maggior necessitá, o se con poche parole potessi spedirmi.

L'instanza, dunque, di Aristotile contro a Democrito, mentre dice che, se gli atomi ignei ascendenti sostenessero i corpi gravi ma di figura larga, ciò dovrebbe avvenire maggiormente nell'aria che nell'acqua, perché tali corpuscoli piú velocemente si muovono in quella che in questa, non è buona; anzi dee appunto accader l'opposito, perché piú lentamente ascendono per l'aria: e, oltre al muoversi lentamente, non vanno uniti insieme, come nell'acqua, ma si discontinuano e, come diciamo noi, si sparpagliano; e però, come ben risponde Democrito risolvendo l'instanza, non vanno a urtare e fare impeto unitamente.

S'inganna, secondariamente, Aristotile, mentre e' vuole che detti corpi gravi piú agevolmente fossero da calidi ascendenti sostenuti nell'aria che nell'acqua: non avvertendo che i medesimi corpi sono molto piú gravi in quella che in questa, e che tal corpo peserá dieci libbre in aria, che nell'acqua non peserá mezz'oncia; come, dunque, dovrá esser piú agevole il sostenerlo nell'aria che nell'acqua?

Concludasi, per tanto, che Democrito in questo particolare ha meglio filosofato che Aristotile. Ma non però voglio io affermare che Democrito abbia rettamente filo-

sofato, anzi pure dirò io che c'è esperienza manifesta che distrugge la sua ragione: e questa è che, s' e' fosse vero che atomi caldi ascendenti nell'acqua sostenessero un corpo che, senza 'l loro ostacolo, anderebbe al fondo, ne seguirebbe che noi potessimo trovare una materia pochissimo superiore in gravitá all'acqua, la quale, ridotta in una palla o altra figura raccolta, andasse al fondo, come quella che incontrasse pochi atomi ignei, e che, distesa poi in una ampia e sottil falda, venisse sospinta in alto dalle impulsioni di gran moltitudine de' medesimi corpuscoli, e poi trattenuta al pelo della superficie dell'acqua; il che non si vede accadere, mostrandoci l'esperienza che un corpo di figura, v. gr., sferica, il quale a pena e con grandissima tarditá va al fondo, vi resterá e vi discenderá ancora, ridotto in qualunque altra larghissima figura. Bisogna dunque dire, o che nell'acqua non sieno tali atomi ignei ascendenti, o, se vi sono, che non sieno potenti a sollevare e spignere in su alcuna falda di materia che, senza loro, andasse al fondo. Delle quali due posizioni io stimo che la seconda sia vera, intendendo dell'acqua constituita nella sua natural freddezza: ma se noi piglieremo un vaso, di vetro o di rame o di qual si voglia altra materia dura, pieno d'acqua fredda, dentro la quale si ponga un solido di figura piana o concava, ma che in gravitá ecceda l'acqua cosí poco che lentamente si conduca al fondo, dico che, mettendo alquanti carboni accesi sotto il detto vaso, come prima i nuovi corpuscoli ignei, penetrata la sustanzia del vaso, ascenderanno per quella dell'acqua, senza dubbio, urtando nel solido sopraddetto, lo spigneranno sino alla superficie, e quivi lo tratterranno sin che dureranno le incursioni de' detti corpuscoli; le quali cessando dopo la suttrazion del fuoco, tornerá il solido al fondo, abbandonato da' suoi puntelli. Ma noti Democrito, che questa causa non ha luogo se non quando si tratti d'alzare e

sostenere falde di materie poco piú gravi dell'acqua, o vero sommamente sottili; ma in materie gravissime e di qualche grossezza, come falde di piombo o d'altri metalli, cessa totalmente un tale effetto. In testimonio di che, notisi che tali falde, sollevate da gli atomi ignei, ascendono per tutta la profonditá dell'acqua e si fermano al confin dell'aria, restando però sott'acqua; ma le falde degli avversari non si fermano se non quando hanno la superficie superiore asciutta, né vi è mezzo d'operare che, quando sono dentr'all'acqua, non calino al fondo. Altra, dunque, è la causa del soprannotare le cose delle quali parla Democrito, e altra quella delle cose delle quali parliamo noi.

Ma, tornando ad Aristotile, parmi che egli assai piú freddamente confuti Democrito, che lo stesso Democrito non fa, per detto d'Aristotile, l'istanze che egli si muove contro: e l'oppugnarlo con dire che, se i calidi ascendenti fossero quelli che sollevassero le sottil falde, molto piú dovrebbe un tal solido esser sospinto e sollevato per aria, mostra in Aristotile la voglia d'atterrar Democrito superiore all'esquisitezza del saldo filosofare. Il qual desiderio in altre occasioni si scuopre, e, senza molto discostarsi da questo luogo, nel testo precedente a questo capitolo che abbiamo per le mani: dov'ei tenta pur di confutare il medesimo Democrito, perchè egli, non si contentando del nome solo, aveva voluto piú particolarmente dichiarare che cosa fusse la gravitá e la leggerezza, cioè la causa dell'andare in giú e dell'ascendere, e aveva introdotto il pieno e 'l vacuo, dando questo al fuoco, per lo quale si movesse in su, e quello alla terra, per lo quale ella discendesse, attribuendo poi all'aria piú del fuoco e all'acqua piú della terra. Ma Aristotile, volendo anche del moto all'in su una causa positiva e non, come Platone o questi altri, una semplice negazione o privazione, qual sarebbe il vacuo referito al pieno,

argomenta contro a Democrito, e dice: Se è vero quanto tu supponi, adunque sará una gran mole d'acqua la quale avrá piú di fuoco che una piccola mole d'aria, e una grande d'aria che avrá piú terra che una piccola d'acqua; il perché bisognerebbe che una gran mole d'aria venisse piú velocemente a basso che una piccola quantitá d'acqua: ma ciò non si vede mai in alcun modo: adunque Democrito erroneamente discorre. Ma, per mia opinione, la dottrina di Democrito non resta per tale instanza abbattuta; anzi, s'io non erro, la maniera di dedurre d'Aristotile o non conclude, o, se è concludente, altrettanto si potrá ritorcer contro di lui. Concederá Democrito ad Aristotile, che si possa pigliare una gran mole d'aria, la quale contenga piú di terra che una piccola quantitá d'acqua; ma ben negherá che tal mole d'aria sia per andar piú velocemente a basso che una poca acqua: e questo per piú ragioni. Prima, perché, se la maggior quantitá di terra, contenuta nella gran mole d'aria, dovesse esser cagione di velocitá maggiore che minor quantitá di terra contenuta nella piccola mole d'acqua, bisognerebbe prima che fusse vero che una maggior mole di terra semplice si movesse piú velocemente che una minore: ma quest'è falso, benché Aristotile in piú luoghi l'affermi per vero; perché non la maggior gravitá assoluta, ma la maggior gravitá in specie, è cagione di velocitá maggiore; né piú velocemente discende una palla di legno che pesi dieci libbre, che una che pesi dieci once e sia della stessa materia; ma ben discende piú velocemente una palla di piombo di quattro once, che una di legno di venti libbre, perché 'l piombo è in ispecie piú grave del legno: adunque non è necessario che una gran mole d'aria, per la molta terra contenuta in essa, discenda piú velocemente che piccola mole d'acqua; anzi, per l'opposito, qualunque mole d'acqua dovrá muoversi piú veloce di qualunque altra d'aria,

per esser la participazion della parte terrea in ispecie maggior nell'acqua che nell'aria. Notisi, nel secondo luogo, come, nel multiplicar la mole dell'aria, non si multiplica solamente quello che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se le cresce la causa dell'andare in su, in virtú del fuoco, che quella del venire all'ingiú, per conto della sua terra multiplicata. Bisognava, nel crescer la grandezza dell'aria, multiplicar quello che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato: ché allora, superando 'l terreo dell'aria augumentata la parte terrea della piccola quantitá dell'acqua, si sarebbe potuto piú verisimilmente pretender che con impeto maggiore dovesse scender la molta quantitá dell'aria che la poca acqua. È, dunque, la fallacia piú nel discorso d'Aristotile che in quello di Democrito; il quale, con altrettanta ragione, potrebbe impugnare Aristotile, e dire: Se è vero che gli estremi elementi sieno l'uno semplicemente grave e l'altro semplicemente lieve, e che i medii partecipino dell'una e dell'altra natura, ma l'aria piú della leggerezza, e l'acqua piú della gravitá; adunque sará una gran mole d'aria la cui gravitá supererá la gravitá d'una piccola quantitá d'acqua, e però tal mole d'aria discenderá piú velocemente che quella poca acqua: ma ciò non si vede mai accadere: adunque non è vero che gli elementi di mezzo sieno partecipi dell'una e dell'altra qualitá. Simile argomento è fallace, non meno che l'altro contr'a Democrito.

Ultimamente, avendo Aristotile detto che, se la posizion di Democrito fusse vera, bisognerebbe che una gran mole d'aria si movesse piú velocemente che una piccola d'acqua, e poi soggiunto che ciò non si vede mai in alcun modo; parmi che altri possa restar con desiderio d'intender da lui, in qual luogo dovrebbe accader questo ch' e' deduce contro a Democrito, e quale esperienza ne insegni ch' e' non v'accaggia. Il creder di vederlo nell'ele-

mento dell'acqua o 'n quel dell'aria, è vano, perché né l'acqua per acqua né l'aria per aria si muovono o moverebbon giammai, per qualunque participazione altri assegni loro di terra o di fuoco; la terra, per non esser corpo fluido e cedente alla mobilitá d'altri corpi, è luogo e mezzo inettissimo a simile esperienza: il vacuo, per detto d'Aristotile medesimo, non si dá, e, benché si desse, nulla si moverebbe in lui: resta la region del fuoco; ma essendo per tanto spazio distante da noi, quale esperienza potrá assicurarci, o avere accertato Aristotile, in maniera ch' e' si debba, come di cosa notissima al senso, affermare quanto e' produce in confutazion di Democrito, cioè che non piú velocemente si muova una gran mole d'aria che una piccola d'acqua? Ma io non voglio piú lungamente dimorare in questa materia, dove sarebbe che dire assai: e, lasciato anche Democrito da una banda, torno al testo d'Aristotile, nel quale egli si va accingendo per render le vere cause onde avvenga che le sottil falde di ferro o di piombo soprannuotino all'acqua, e piú l'oro stesso, assottigliato in tenuissime foglie, e la minuta polvere, non pure nell'acqua, ma nell'aria ancora, vadano notando; e pone che, de' continui, altri sieno agevolmente divisibili e altri no, e che, degli agevolmente divisibili, alcuni sien piú e altri meno tali; e queste afferma dovere stimarsi che sien le cagioni. Soggiugne poi, quello essere agevolmente divisibile che ben si termina, e piú quello che piú, e tale esser piú l'aria che l'acqua, e l'acqua che la terra. E ultimamente suppone, che in ciascun genere piú agevolmente si divide e si distrae la minor quantitade che la maggiore.

Qui io noto, che le conclusion d'Aristotile in genere son tutte vere, ma parmi che egli le applichi a particolari ne' quali esse non hanno luogo, come bene lo hanno in altri: come, v. gr., la cera è piú agevolmente divisibile che il piombo, e il piombo che l'argento; sí

come la cera piú agevolmente riceve tutti i termini che 'l piombo, e 'l piombo che l'argento. È vero, in oltre, che piú agevolmente si divide poca quantitá d'argento che una gran massa: e tutte queste proposizioni son vere, perché vero è che nell'argento nel piombo e nella cera è semplicemente resistenza all'esser diviso, e dov'è l'assoluto è anche il respettivo. Ma se tanto nell'acqua, quanto nell'aria, non è renitenza alcuna alla semplice divisione, come potremo dire che piú difficilmente dividasi l'acqua che l'aria? Noi non ci sappiamo staccare dall'equivocazione: onde io torno a replicare, che altra cosa è il resistere alla divisione assoluta, altra il resistere alla division fatta con tanta e tanta velocitá. Ma per far la quiete e ostare al moto, è necessaria la resistenza alla divisione assoluta; e la resistenza alla presta divisione cagiona non la quiete, ma la tarditá del moto: ma che tanto nell'aria, quanto nell'acqua, la resistenza alla semplice division non vi sia, è manifesto; perché niun corpo solido si trova, il quale non divida l'aria e l'acqua ancora. E che l'oro battuto o la minuta polvere non sieno potenti a superar la renitenza dell'aria, è contrario a quello che l'esperienza ci mostra, vedendosi e l'oro e la polvere andar vagando per l'aria e finalmente discendere al basso, e fare anche lo stesso nell'acqua, se vi saranno locati dentro e separati dall'aria. E perché, come io dico, né l'acqua né l'aria resistono punto alla semplice divisione, non si può dir che l'acqua resista piú che l'aria. Né sia chi m'opponga l'esemplo di corpi leggerissimi, come d'una penna o d'un poco di midolla di sagginale o di canna palustre che fende l'aria e l'acqua no, e che da questo voglia poi inferire, l'aria esser piú agevolmente divisibile che l'acqua: perché io gli dirò che, s'egli ben osserverá, vedrá il medesimo solido dividere ancora la continuitá dell'acqua, e sommergersi una parte di lui, e parte tale che altrettanta acqua in mole peserebbe

quanto tutto lui. E se pure egli persistesse nel dubitare che tal solido non si profondasse per impotenza di divider l'acqua, io tornerò a dirgli ch' e' lo spinga sotto acqua, e vedrallo poi, messo ch' e' l'abbia in sua libertá, divider l'acqua ascendendo, non men prontamente ch' e' si dividesse l'aria discendendo. Sí che il dire « Questo tal solido scende nell'aria, ma giunto all'acqua cessa di muoversi; e però l'acqua piú difficilmente si divide », non conclude niente; perché io, all'incontro, gli proporrò un legno o un pezzo di cera, il quale dal fondo dell'acqua si eleva e agevolmente divide la sua resistenza, che poi, arrivato all'aria, si ferma e a pena la intacca; onde io potrò, con altrettanta ragione, dire che l'acqua piú agevolmente si divide che l'aria.

Io non voglio, in questo proposito, restar d'avvertire un'altra fallacia di questi pure che attribuiscono la cagion dell'andare o non andare al fondo, alla minore o maggior resistenza della crassizie dell'acqua all'esser divisa, servendosi dell'essemplo d'un uovo, il quale nell'acqua dolce va al fondo, ma nella salsa galleggia, e adducendo per cagion di ciò la poca resistenza dell'acqua dolce all'esser divisa, e la molta dell'acqua salsa. Ma, s'io non erro, dalla stessa esperienza si può non meno dedurre anche tutto l'opposito, cioè che l'acqua dolce sia piú crassa, e la salsa piú tenue e sottile; poiché un uovo dal fondo dell'acqua salsa speditamente ascende al sommo e divide la sua resistenza, il che non può egli fare nella dolce, nel cui fondo resta senza poter sollevarsi ad alto. A simili angustie conducono i falsi principii: ma chi, rettamente filosofando, riconoscerá per cagioni di tali effetti gli eccessi della gravitá de' mobili e de' mezzi, dirá che l'uovo va al fondo nell'acqua dolce perché è piú grave di lei, e viene a galla nella salsa perché è men grave di quella; e senza intoppo alcuno molto saldamente stabilirá le sue conclusioni.

Cessa, dunque, totalmente la ragione che Aristotile soggiugne nel testo, dicendo: « Le cose, dunque, che hanno gran larghezza, restano sopra, perché comprendono assai; e quello che è maggiore, non agevolmente si divide »; cessa, dico, tal discorso, perché non è vero che nell'acqua o nell'aria sia resistenza alcuna alla divisione; oltrché la falda di piombo, quando si ferma, ha giá divisa e penetrata la crassizie dell'acqua, e profondatasi dieci e dodici volte piú che non è la sua propria grossezza. Oltre che, tal resistenza all'esser divisa quando pur fusse nell'acqua, sarebbe semplicitá il dir che ella fusse piú nelle parti superiori che nelle medie e piú basse: anzi, se differenza vi dovesse essere, dovrieno le piú crasse esser le inferiori, sí che la falda non meno dovrebbe essere inabile a penetrare le parti piú basse, che le superiori dell'acqua; tuttavia noi veggiamo che non prima si bagna la superficie superior della lamina, che ella precipitosamente e senza alcun ritegno discende sino al fondo.

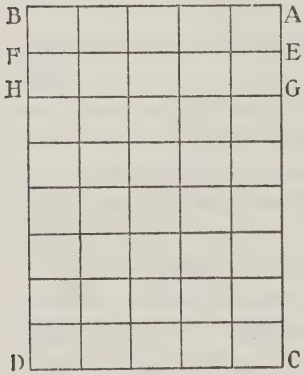
Io non credo giá che alcuno (stimando forse di potere in tal guisa difendere Aristotile) dicesse che, essendo vero che la molta acqua resiste piú che la poca, la detta lamina, fatta piú bassa, discenda perché minor mole d'acqua gli resti da dividere: perché, se dopo l'aver veduta la medesima falda galleggiare in un palmo d'acqua e anche poi nella medesima sommergersi, e' tenterá la stessa esperienza sopra una profonditá di dieci o venti braccia, vedrá seguirne il medesimo effetto per appunto. E qui torno a ricordare, per rimuovere un errore assai comune, che quella nave, o altro qual si voglia corpo, che sopra la profonditá di cento o di mille braccia galleggia col tuffar solamente sei braccia della propria altezza, galleggerá nello stesso modo appunto nell'acqua che non abbia maggior profonditá di sei braccia e un

mezzo dito. Né credo altresí che si possa dir, le parti superiori dell'acqua esser le piú crasse, benché gravissimo autore abbia stimato, nel mare l'acque superiori esser tali, pigliandone argomento dal ritrovarsi piú salate che quelle del fondo: ma io dubiterei dell'esperienza, se giá nell'estrar l'acqua del fondo non s'incontrasse qualche polla d'acqua dolce, che quivi scaturisse: ma ben veggiamo, all'incontro, l'acque dolci de' fiumi dilatarsi, anche per alcune miglia, oltre alle lor foci sopra l'acqua salsa del mare, senza discendere in quella o con essa confondersi, se giá non accade qualche commozione e turbamento de' venti.

Ma, tornando ad Aristotile, gli dico che la larghezza della figura non ha che fare in questo negozio né punto né poco; perché la stessa falda di piombo, o d'altra materia, fattone strisce quanto si voglia strette, soprannuota né piú né meno; e lo stesso faranno le medesime strisce di nuovo tagliate in piccoli quadretti, perché non la larghezza, ma la grossezza, è quella che opera in questo fatto. Dicogli, di piú, che, quando ben fusse vero che la renitenza alla divisione fusse la propria cagione del galleggiare, molto e molto meglio galleggerebbono le figure piú strette e piú corte che le piú spaziose e larghe; sí che, crescendo l'ampiezza della figura, si diminuirebbe l'agevolezza del soprannotare, e scemando quella, si crescerebbe questa.

E, per dichiarazione di quanto io dico, metto in considerazione che, quando una sottil falda di piombo discende dividendo l'acqua, la divisione e discontinuazione si fa tra le parti dell'acqua che sono intorno intorno al perimetro e circonferenza di essa falda; e secondo la grandezza maggiore o minore di tal circuito, ha da dividere maggiore o minor quantitá d'acqua: sí che, se il circuito, v. g., d'una tavola sará dieci braccia, nel pro-

fondarla per piano si ha da far la separazione e divisione e, per cosí dire, un taglio su dieci braccia di lunghezza d'acqua; e similmente una falda minore, che abbia quattro braccia di perimetro, dee fare un taglio di quattro braccia. Stante questo, chi avrá un po' di geometria comprenderá non solamente che una tavola, segata in molte strisce, assai meglio soprannoterá che quando era intera, ma che tutte le figure, quanto piú saranno corte e strette, tanto meglio doveranno stare a galla. Sia la tavola A B D C, lunga, per esemplo, otto palmi e larga cinque: sará il suo ambito palmi venzei; e venzei palmi sará la lunghezza del taglio, ch'ella dee far nell'acqua per discendervi. Ma se noi la segheremo, v. gr., in otto tavolette, secondo le linee EF, GH, etc., facendo sette segamenti, verremo ad aggiugnere alli venzei palmi del circuito della tavola intera altri settanta di piú; onde le otto tavolette, cosí segate e separate, avranno a tagliare novanzei palmi d'acqua: e se, di piú, segheremo ciascuna delle dette tavolette in cinque parti, riducendole in quadrati, alli circuiti di palmi novanzei, con quattro tagli d'otto palmi l'uno, n'aggiugneremo ancora palmi sessantaquattro; onde i detti quadrati, per discender nell'acqua, dovranno dividere censessanta palmi d'acqua. Ma la resistenza di censessanta è assai maggiore che quella di venzei: adunque, a quanto minori superficie noi ci condurremo, tanto vedremo che piú agevolmente galleggerebbono. E lo stesso interverrá di tutte l'altre figure, le cui superficie sieno fra di



loro simili, ma differenti in grandezza; perché, diminuite o cresciute quanto si voglia le dette superficie, sempre con subdupla proporzione scemano o crescono i loro perimetri, cioè le resistenze ch' e' trovano in fender l'acqua: adunque piú agevolmente galleggeranno di mano in mano le falde e tavolette, secondo ch'elle saranno di minore ampiezza.

*Ciò è manifesto: perché, mantenendosi sempre la medesima altezza del solido, con la medesima proporzione che si cresce o scema la base, cresce ancora o scema l'istesso solido; onde, scemando piú 'l solido che 'l circuito, piú scema la causa dell'andare in fondo che la causa del galleggiare; ed all'incontro, crescendo piú 'l solido che 'l circuito, piú cresce la causa dell'andar in fondo, e meno quella del restar a galla.*

E questo tutto seguirebbe in dottrina d'Aristotile, contr'alla sua medesima dottrina.

Finalmente, a quel che si legge nell'ultima parte del testo, cioè che si dee comparar la gravitá del mobile con la resistenza del mezzo alla divisione, perché se la virtú della gravitá eccederá la resistenza del mezzo, il mobile discenderá, se no, soprannoterá; non occorre risponder altro che quel che giá s'è detto, cioè che non la resistenza alla divisione assoluta, la quale non è nell'acqua o nell'aria, ma la gravitá del mezzo, si dee chiamare in paragone con la gravitá del mobile: la qual se sará maggior nel mezzo, il mobile non vi discenderá, né meno vi si tufferá tutto, ma una parte solamente; perché nel luogo ch'egli occuperebbe nell'acqua, non vi dee dimorar corpo che pesi manco d'altrettant'acqua: ma se 'l mobile sará egli piú grave, discenderá al fondo, ad occupare un luogo dov'è piú conforme alla natura che vi dimori egli, che altro corpo men grave. E questa è la sola, vera, propria e assoluta cagione del soprannotare o andare al fondo, sí che altra non ve n'ha parte: e la tavoletta degli

avversari soprannuota, quando è accoppiata con tanta d'aria, che insieme con essa forma un corpo men grave di tanta acqua quanta andrebbe a riempiere il luogo da tal composto occupato nell'acqua; ma quando si metterá nell'acqua il semplice ebano, conforme al tenor della nostra quistione, andrá sempre al fondo, benché fosse sottile come una carta.

# DISCORSO DELLE COMETE

Quantunque, valorosi Accademici, la maravigliosa fabbrica di questa universal macchina del mondo sia esposta a gli occhi di chiunque la vuol riguardare, né niuno ci abbia che da cosí ammirabile spettacolo sia discacciato; ci ha nondimeno una parte, la quale, essendo piú veneranda dell'altre, non ammette dentro sé qualsivoglia, ma solamente si può da coloro penetrare, i quali sono a una molto sublime dignitá innalzati. Questo luogo cosí eccelso è la ragione con la quale tutta questa artifiziosissima mole si governa, alla cui contemplazione solamente gl'iniziati nella filosofia vengono introdotti. Ma né ancor essi, quanto loro aggrada, possono gli occhi per ciascuna sua parte affisare, avvenga che sia tanto grande lo splendore che da tutti i lati vi si diffonde, e cosí folta la caligine che riempie la detta parte, ch' e' vi si confonda l'animo, e tanto o quanto ogni sua potenza vi si smarrisca. Onde, essendo molto limitata la licenza d'estrarre da cosí ricco sacrario alcuna gioia di qualche notizia, quelli che qualcheduna ce ne hanno arrecato, deono, come fortunati e dispensatori magnifici, esser tenuti in grande stima: sí come deono essere ancora scusati, se la scarsitá del tempo che è loro stato permesso di dimorare in tal luogo, non ha loro lasciato, quanto bisognava, scerre le cose migliori dalle peggiori, sí che talora, in vece della ragion d'un effetto che avevamo loro domandata, non ce ne abbiano portata un'altra. Ma, sí come eglino largamente meritano scusa, cosí non dobbiamo essere incolpati noi, se cotali ragioni diligente-

mente esaminando, tutte ugualmente non approviamo. Imperciocché non è la mano, la quale le porge, che le ci renda pregiate, ma il peso, il colore e tutte l'altre condizioni, per cui l'oro della veritá si separa dall'alchimia, dalla mondiglia e da tutte l'altre imposture. Ora, quanto le nuove o di rado vedute cose svegghiano ne' nostri animi maraviglia maggiore che le comunali e consuete, tanto ad apprenderne le cagioni debbono il nostro desiderio infiammare, e per conseguenza intorno a quelle che da altri son recate, o che alla nostra mente sovvengono, fare il sopraddetto cimento. Onde, essendo a' mesi passati un nuovo splendore in cielo apparito, sí come è stato degno motivo della vostra maraviglia, cosí sará al presente non indegno oggetto della vostra investigazione.

Per la qual cosa, proponendo quello che in somiglianti accidenti di comete hanno profferito gli antichi filosofi e moderni astronomi, e le loro opinioni diligentemente esaminando, vedrete se elle lo 'ntelletto vi appagano. Appresso vi porterò quanto io, non affermativamente, ma solo probabilmente e dubitativamente, stimo in materia cosí oscura e dubbia potersi dire: dove vi proporrò quelle conghietture che nell'animo del vostro Accademico Galilei ánno trovato luogo, le quali, traendo origine da quel nobile e sublime ingegno che, mediante il ritrovamento di tante meraviglie nel cielo, ha non meno il presente secolo che questa sua patria illustrato, non dubito che non vi debbano al pari delle altrui conclusioni esser graziose e care. Cosí fosse conceduto a me di saperlevi vivamente spiegare, ché io non pregerei meno la lode di essere stato buon copiatore, di quella che hanno voluto usurparsi coloro che d'altre sue opinioni si son voluti fare inventori e fingersi Apelli, quando co' mal coloriti e peggio lineati disegni loro hanno dato a divedere che e' non pareggiano nella pittura né anche i maestri di mezzano valore.

Dico dunque che l'opinioni piú celebri degli antichi sono verisimilmente, oltre a quella d'Aristotile, le tre riferite da lui, d'Anassagora e di Democrito, d'alcuni Pitagorici o Stoici, e d'Ipocrate Chio e d'Eschilo, pur anch'essi Pitagorici.

Fu parer d'Anassagora e di Democrito, che le comete fussero un gruppo di piú stelle erranti, le quali unissero insieme il lor lume, confermando ciò l'essersi, nel loro disfacimento, osservato alcune stelle apparire.

Altri dissero, la cometa essere una stella, per cosí dire, coeva all'altre, anch'ella con suo periodo e moto ordinato, e che il suo comparire e ascondersi dependesse dal sommamente avvicinarsi e dall'allontanarsi da noi; nella stessa guisa che Marte, per la medesima cagione, ci appare nella sua maggior grandezza, e quindi tanto si sminuisce, che, perdendosi di vista, ha dato talora occasion di favoleggiare di suo esilio dalla celeste regione.

Ipocrate Chio ed Eschilo, amendue Pitagorici, stimarono che, avvicinandosi alla Terra una tal particolare stella, ne attraesse vapore e umiditá, dove rifrangendosi il nostro vedere al Sole, ci facesse apparir quella chioma.

Oppone Aristotile contro Anassagora e Democrito, che non alcuna volta, ma sempre, bisognerebbe, nel dissolversi le comete, vederle dividere in istelle; il che però non accade. Di piú, non solo ne' congressi de' pianeti tra di loro, ma nelle congiunzioni de' medesimi con le stelle fisse (che pure, come dice egli, secondo gli Egizzii, si fanno) dovrebbero delle comete apparire; e nondimeno aver egli ben due volte osservato Giove con una stella del segno di Gemini unito sí fattamente ch' e' l'occultava, né però esserne seguito cometa. In oltre, essere manifesta la ragione con la quale al tutto si toglie anche la probabilitá di sí fatta sentenza: imperciocché, dic'egli, le stelle, quantunque appariscano di varia e differente grandezza, appariscono nondimeno indivisibili; or chi

non vede che, sí come ponendo gran numero di indivisibili insieme non ne verrebbe grandezza niuna, cosí per l'appunto avvicinandosi fra di loro molti corpi che paiono indivisibili, non parrá che facciano corpo o estensione maggiore che d'un solo?

A questi argomenti si può rispondere, per Anassagora e per Democrito, primieramente, non sempre esser la cometa di stelle cosí grandi composta, che mentre son disunite ci sieno da per loro apparenti e visibili; di piú, essendo per cosí grande spazio le stelle fisse superiori all'erranti, non esser forse possibile che nel loro congiugnimento uniscano di maniera i lor raggi, che un continuato e luminoso tratto ne rappresentino; in oltre, la ragione addotta per cotanto chiara e manifesta, esser cosí a se stessa repugnante e contraria, che, a guisa di Penelope disfacendo di mano in mano da un capo della tela quanto ordisce dall'altro, abbatte nel fine della proposizione ciò che afferma e stabilisce nel suo principio. La prima parte dell'entimema racchiude due notabili contradizioni; perché non solamente l'apparire di differente grandezza toglie l'apparire indivisibile, ma il solo apparire adopra il medesimo, non si potendo quel ch' e' indivisibile in veruna maniera vedere. Ma posto che sí fatta proposizione fusse vera, falsa è nondimeno la conclusione: imperciocché dal non prodursi realmente quantitá da molti indivisibili uniti insieme, non è lecito inferire che 'l medesimo parimente avvenga nell'apparenza, quando gran moltitudine di corpi apparentemente, non realmente, indivisibili, insieme si accozzano e fanno contigui; perché l'apparire indivisibile altro per avventura non è, ch'essere invisibile e non apparire; onde se in una distanza di mille braccia un granello di grano non è al nostr'occhio visibile, potremo chiamarlo apparentemente indivisible; e pure è manifesto, che ammassandone molti e molti, si faranno visibili e si mostrerranno

in gran mole. Ma non ci partiam da nostra materia. La Via Lattea è cotanto alla cometa rassomigliante, che Aristotile ha creduto e scritto, essergli, per modo di dire, sorella e d'una medesima esalazion generata. Questa nondimeno, come dal nostro Accademico n'è stato fatto chiaramente vedere, è composta e formata di piccolissime stelle, ciascuna da per sé al nostr'occhio invisibile; e pure occupa ella cosí grande spazio del cielo. Onde si potrebbe, per Anassagora e Democrito, ritorcere l'argomento in questa guisa contro 'l Filosofo: La Via Lattea è cosí alla cometa di colore e di lume rassomigliante, ch'ella è, per tuo detto, della stessa materia; ma ella è un aggregato di minutissime stelle; la cometa dunque è, conforme al tuo discorso, composta di molte stelle.

Non però, essendo false l'opposizioni d'Aristotile, è vera la da lui vanamente oppugnata sentenza. Perciocché, come dice Seneca, vedendo noi spesse volte avvenire congiunzion di pianeti, non veggiamo tuttavia comete, come dovrebbe accadere s'elle in tal maniera si producessero: né elle tanto tempo durerebbono, anzi svanirieno in un tratto, per la velocitá del corso di quelle stelle onde fussero cagionate; che però brevissimi sono gli eclissi, perché la medesima celeritá ch'avvicina e congiugne, discosta parimente e disunisce, le stelle.

Né piú francamente vien dal medesimo Aristotile impugnata la seconda opinione, altro non le portando in contrario se non che, dovendo necessariamente e per lor natura tutte le stelle erranti far le loro revoluzioni sotto 'l zodiaco, dovrebbono anche le comete, essendo di lor brigata, apparir sotto 'l medesimo cerchio; e pure essersene molte volte vedute, che si raggiravano fuor di quello. Contra di ciò esclama, e ragionevolmente, Seneca: Chi ha posto questi confini alle stelle? Chi racchiude entro a termini cotanto angusti l'opere e le meraviglie divine? Ma lasciamo l'esclamazioni.

Che la cometa non sia fra le stelle erranti, la quale ci si faccia visibile in quella maniera che alcun pianeta ci si rappresenta or piccolo or grande, si può, per mio avviso, molto chiaramente dedurre dalla diversitá che si scorge fra l'aggrandirsi e diminuirsi di questi, ed il comparire e sparir di quella. Imperciocché i pianeti avvicinandosi, a poco a poco si fanno maggiori, sin a che fatti vicinissimi, ci appariscono nella maggior grandezza; quindi, pian piano allontanandosi, si diminuiscono, e con quella stessa uniformitá mantenuta nell'aggrandirsi, si veggono aggiustatamente rappiccolire. Ma la cometa è grande nel suo primo apparire, e indi poco o nulla e per brevissimo tempo ricresce, diminuendosi poi in tutto 'l resto del tempo, sin a che, fatta piccolissima, per la sua tenuitá del tutto si perde: argomento necessario che non per circolare rivoluzione, da altissima parte, ov'ella per gran distanza ci fosse invisibile, discendendo, ci s'avvicina. In oltre, esaminando la lunghezza del suo occultarsi e la brevitá del farsi palese, ed insieme insieme lo spazio trapassato, in questo breve tempo, del nostro emisfero, converrá assegnarle un epiciclo incomparabilmente maggiore di qualsivoglia orbe vastissimo dell'altre stelle vaganti. Imperciocché, se pure dopo alcun determinato tempo fa ritorno la medesima cometa, niun'altra anteriore a questa nostra può essere stata la medesima, che quella del 1577, perché questa sola in grandezza e durazione gli è stata simile; e se tanti anni si vogliono per compiere una sua rivoluzione, in quaranta giorni, ch'ella è stata da noi veduta, non può aver trapassato uno intero grado del suo cerchio: e pure col suo apparente moto ha passato piú d'una quarta del cerchio massimo della celeste sfera. Or quanti mondi e universi bisognerá assegnarle per ispazio capace dello 'ntero suo rivolgimento, quando una delle quattrocento parti dell'orbe suo ingombra mezzo il nostro mondo? Senza che, non si potrebbe mai trovar

modo di salvar le gran mutazioni ch'ella fa nella sua grandezza, mentre c'è visibile per sí piccolo arco del cerchio suo, il quale a noi sarebbe come una linea retta e parallela al nostro orizzonte. E se per ischivar tanto assurdo altri volesse dire, ch'ella dell'orbe suo, dentro a questi giorni, ha trapassati tanti gradi, quanti bastano per far l'apparente sua mutazione rispetto al firmamento, incorrerá nell'altro inconveniente, che sarebbe che 'l suo ritorno dovesse esser dopo pochi mesi; il che non segue.

Le medesime armi adoperate contro i secondi volta Aristotile contro la terza schiera, condotta da Eschilo e Ipocrate Chio, cioè che le comete non dovrebbero far lor corso fuor del zodiaco; le quali essendo state rintuzzate da Seneca, non fanno colpo. Ma sento levarmisi contro un filosofo, e traendo fuori un acuto sillogismo della peripatetica faretra, lo scocca verso i Pitagorici, non volendo patire ch'essi se ne vadino cosí senza battaglia. Se la cometa, dic'egli, fusse refrazione, ella per certo non si dovrebbe in uno specchio o nell'acqua, cioè per mezzo d'un'altra o refrazione o reflessione, vedere; ma ella pure e negli specchi e nel nostro fiume d'Arno, con la stessa luce che in cielo, si rimirava; adunque non è refrazione.

Da questo sottilissimo sillogismo, riposto quasi in guato dietro alla cometa nel trattato della Via Lattea, confesso non avere schermo o con che coprire e difendere i miseri ed infelici Pitagorici. Però, umilmente rimettendosi alla mercé e clemenza d'Aristotile, liberamente confessano che le loro comete, essendo refrazioni, non dovrieno specchiarsi; ma elle il fanno con l'esemplo dell'iride e di quel cerchio ch'è tal volta intorno alla Luna o al Sole, detto alone, delle verghe e de' parelii, i quali essendo, per detto del medesimo Aristotile, anch'essi refrazioni o reflessioni, con tutto ciò lo specchiarsi è comportato e permesso loro.

Ma è tempo che sentiamo l'opinion d'Aristotile, e che

con qualche diligenza esaminandola, veggiamo s'ella sia appoggiata a piú probabili conghietture, o pure s'ella non meno titubi di quell'altre ch' e' pretende di confutare.

Egli suppone, la parte del mondo elementare contigua alla region celeste essere una esalazion calda e secca, la quale, insieme con gran parte dell'aria sottopostale, venga dal movimento del cielo traportata intorno alla Terra; dal qual moto accade talvolta, che essendo cotal vapore ben temperato, s'accenda, e allora si fanno le stelle che noi chiamiam discorrenti. Ma quando in questa suprema region dell'aria s'adunerá e condenserá una materia atta ad incendersi, e dal moto de' corpi superiori le sopragiugnerá un principio di fuoco, in guisa temperato ch' e' non sia tanto vemente ch' e' l'abbruci e consumi in un subito, né tanto debole che da quella s'estingua, e che insieme insieme da' luoghi bassi ascenda un alito ben temperato, per fomite e nutrimento; allora, accendendosi, si fa la cometa, di questa o di quella figura secondo ch'ella dalla materia ardente vien figurata. Segue poi di porre alcune differenze tra esse comete, facendo loro intorno alcune considerazioni, le quali io non reputo esser necessario proporre, perché quando, com'io spero, si sia dimostrata vana e favolosa la presupposta loro generazione ed essenza, non accaderá perder tempo in riprovare quelle conseguenze che dependono solamente da cose finte.

Dico, dunque, che 'l discorso d'Aristotile è, s'io non erro, tutto pien di supposizioni, se non manifestamente false, almeno molto bisognose di prova: e pure quel che si suppone nelle scienze, doverebbe esser manifestissimo.

E prima, che l'esalazione calda e secca terminata dentro al concavo della Luna, insieme con gran parte dell'aria a quella contigua (dato che di tali sustanze sia questo spazio ripieno, che pure è molto dubbio) sia portata in giro dalla revoluzion celeste, credo che non sia

agevolmente per essere ammesso. Imperocché, dovendosi alle celesti spere assegnare una perfettissima figura, e di piú essendo l'esalazione di sustanza tenue e leggieri, non inclinata per sua natura ad altro moto ch'al retto, ella sicuramente non sará rapita dal semplice toccamento della tersa e liscia superficie del suo continente; ché cosí ne dimostra l'esperienza. Imperocché, se noi faremo con qual si voglia velocitá andar intorno al suo centro un vaso concavo, rotondo, di superficie ben liscia, l'aria contenutavi dentro resterá tuttavia nella sua quiete, come chiaramente ci mosterrá la piccolissima fiammella d'una candeletta accesa, abbastanza dentro alla concavitá del vaso, la quale non solamente non verrá spenta, ma né anche piegata dall'aria contigua alla superficie di esso vaso; e pure, quando l'aria con tanta velocitá si movesse, dovrebbe qualunque maggior lume restarne estinto. E se l'aria non participa di tal moto, meno lo riceverá altro corpo, di lei piú leggieri e sottile. Ora, se posto il rivolgimento degli orbi celesti, non però ne séguita la circulazione dell'esalazion contenuta, qual resterá ella negandosi anche tal rivolgimento? Ed è veramente mestiero rimuoverlo in tutto ed assegnarlo solamente a' nudi e semplici corpi delle stelle, per non incorrer ne gli inconvenienti e contradizioni, per li nuovi scoprimenti e osservazioni, giá manifeste.

Ma posto ancora il movimento de gli orbi celesti e 'l rapimento de' supremi elementi, io non veggo però come da tale agitazione si possa produr calore e accendimento, piú tosto che freddo e spegnimento di fuoco. Né vorrei che noi insieme con Aristotile ci lasciassimo indurre in questo concetto, che 'l moto abbia facultá d'eccitar calore; perché tal proposizione è falsa. Ben è vero che una gagliarda compressione e confricazione di corpi duri è atta e bastante ad eccitar calore e anche incendio, ben che ella sia fatta con movimento tardissimo: e cosí le

girelle delle taglie insieme co' canapi s'abbrucerebbono, mentre nell'alzare grandissimi pesi, ancor che con moto tardissimo, si soffregano, se col bagnarle non fossero rinfrescate; e se noi con somma velocitá faremo andare intorno una grandissima ruota di legno o d'altra materia, ella non si scalderá punto né nella sua massima circonferenza, dove il moto è velocissimo, né in altra sua parte, ma bene s'ecciterá gran calore nel suo asse, nello stropicciarsi co' suoi sostegni, benché egli sia molto sottile e però di moto tardissimo sopra ogn'altra parte di essa ruota; ed i fabbri comprimendo con grave martello un ferro, in pochi colpi il riscaldan sí che ne traggono il fuoco. La compressione e confricazione de' corpi solidi e duri non è senza moto; ben sono molti moti senza di lei. E perché dalla compressione, quantunque lentissima, ne veggiamo eccitar calore, ma non giá dal moto senza fregagione di corpi duri, benché veloce, perciò l'effetto dello scaldare dal fregamento si de' riconoscere, e non dal moto, ancor che Aristotile, avendo piú la mira alla falsa immaginazion conceputa ch'alla sensata esperienza, abbia creduto e scritto che 'l ferro della freccia tirata con gran velocitá s'infocasse. Ma io credo tutto 'l contrario, e dico che tirandosi una freccia col ferro molto ben caldo, egli molto piú tosto nella somma velocitá si raffredderebbe, che tenendolo fermo. Altri, dal medesimo error persuasi, hanno creduto ch'una selva si fusse per un furiosissimo vento abbruciata; altri hanno pensato che in mezzo al mar tempestoso si sieno, per la straordinaria velocitá dell'acque e de' venti, accese le navi. Ma io crederrò piú tosto che le stoppe e le tavole della nave si possano essere accese comprimendosi e soffregandosi nel tormento della procella, del quale le scosse ed i suoi stridori ne fanno fede; e che in un bosco folto d'alberi possano alcuni di loro, crollati e scossi dalla furia del vento, essersi insieme tanto gagliardamente arrotati, che ne sieno state

suscitate le fiamme: e l'accendere il fuoco con lo stropicciare due legni, è cosa nota e usitata in America. E quanto alla freccia, ho gran sospetto che, se pure Aristotile s'indusse mai a tal prova, facesse da gagliardo arciere con fortissimo arco saettare in una grossa tavola, e che, pigliando di subito la freccia e trovatala con la punta calda, si persuadesse, nella velocitá del moto essersi ella di tal maniera riscaldata per aria, e non gli venisse altramente in fantasia che quel ferro si fosse riscaldato nella violentissima confricazione con la tavola nel passarla: sperienza che nel succhiello tutto 'l giorno si vede, il quale, benché lentamente si muova, si scalda molto nel forare che che si sia. Che dunque una semplice agitazione fatta, in acqua o in aria o in altro corpo tenue e cedente, possa eccitar calore ed incendio, io nol credo, perché nol veggo, anzi veggo tutto 'l contrario.

E se 'l luogo e 'l tempo mi permettessero di poter, quanto fare' di mestiero, esplicar il mio concetto, ardirei quasi di dire che dal moto, come semplice moto, non può nel corpo mobile esser prodotto né caldo né freddo né altra qualsisia alterazione, fuor che la mutazion di luogo, piú che s'egli del tutto immobile se ne restasse; perché un moto che comunemente convenga al tutto con tutte le sue parti, per quanto ad esso e a quelle s'aspetta è come se non fusse, né differisce dalla real quiete, poi che niuna mutazione tra esse parti ne conséguita; e dove nulla si muta, niuna novitá si produce. Ma quando al moto o alla compressione ne séguita l'arrotamento della superficie del corpo mobile con altro corpo solido, o lo stropicciamento delle interne parti tra di loro, allora ne segue il calore. E notisi di piú, non di qualsivoglino corpi solidi la confricazione produr calore, ma solamente di quelli che, nel fregarsi insieme, amenduni o almeno uno si consuma e, per cosí dire, si polverizza; ché se, o per essere i corpi sommamente duri, o per esser di superficie

terse e lisce, accadrá che nello stropicciarsi insieme nulla di loro si stacchi e consumi, vana sará ogni fatica per riscaldargli: e però due pezzi di vetro ben lisci, o due pezzi d'acciaio temperati a tutta tempera, giammai, per istropicciarsi insieme, non si riscalderanno; e se con una lima di tempera crudissima si limerá un ferro tenero, questo s'infocherá, e la lima a pena si scalderá, e questo anche non per calore in se stessa eccitato, ma dal toccamento del ferro giá riscaldato; i diamanti tenuti per molt'ore aggravati sopra ruote d'acciaio velocissimamente girate, non si scaldano oltre la tepidezza, perché di loro, come durissimi, pochissimo si consuma. Il corpo, dunque, che ha da render calore, bisogna che si vada dissolvendo in sottilissime parti, le quali, movendosi, penetrano per li meati della nostra carne, e nel passar per essa, secondo che saranno pochi o molti, tardi o veloci, produrranno col lor toccamento in noi un certo grato diletico, che noi poi chiamiamo caldo soave, o vero una violenta dissoluzion di parti con molto nostro dolore, la quale scottamento o abbruciamento vien detta. Ma che piú? qual materia si vedrá mai produr calore, se non quando ella si va consumando e in sottilissime parti dissolvendo? I legni, la cera, gli oli, e in somma ogni materia, scaldando si consuma e s'abbrucia.

Ma tornando al proposito di che si tratta, non ci ha forse maggior conghiettura di tal sublime accendimento, che 'l supporre che le comete sieno incendi e che elle s'accendano nella suprema region dell'aria, che è poi un soppor quello che s'ha da provare. In oltre, se di quella esalazion calda e secca, insieme con l'aria contigua, talvolta se ne riduce parte e tal temperamento e disposizione, ond'ella possa infiammarsi per agitazion contribuitale dal moto superiore, gran maraviglia è che in tanti secoli ella non sia una volta venuta a sí fatta temperie che tutta s'abbruci, o almeno quella parte che è fra i

tropici, ove per la maggior velocitá del moto ed efficacia del Sole pare dovess'esser maggior calore che verso i poli; ne' qua' luoghi nondimeno stelle discorrenti si veggono, che sono per Aristotile dalle medesime o simili infiammagioni prodotte. Dal supporsi poi per lo medesimo filosofo, che quel principio di fuoco il qual, venendo dal moto celeste, accende la materia della cometa, sia un fuoco cosí temperato che non abbruci velocemente, né anche cosí lento che tosto si smorzi, ma tale che possa mantenersi per molti giorni e per molti mesi; parmi ch'egli abbia opinione, che 'l durar breve o lungo tempo l'abbruciamento dependa in gran parte dalla qualitá del fuoco col quale si dá principio allo 'ncendio: cosa, a mio giudizio, molto lontana dal vero; quasi il fuoco ch'abbrucia una materia combustibile, sia cosa esterna e diversa da quello in che essa materia va risolvendosi, sí che secondo la qualitá de' fuochi che saranno, per esemplo, appiccati a un fascio di legne, a una candela, a una quantitá di polvere d'artiglieria, possa avvenire che le legne in un'ora, in quattro, in venti s'abbrucino, la candela parimente e la polvere accese con fuoco lento possan per molt'ore e molti giorni durare. Io ho sempre creduto che tal duramento solo dependa dalla materia che arde, non dalla materia del fuoco con cui le si dá principio; e son sicuro ch'un pagliaio, acceso con qualsivoglia debolissimo fuoco, non durerá mai ad ardere tanto tempo, quant'una catasta di legne di quercia accese con la fiamma d'un archibuso.

Io so benissimo ch'un fulmine, e anche un petardo, abbrucerá quasi in uno stante una tavola, e ch'un pezzo di legno, gettato in una fornace, sará abbruciato piú tosto che sopra un fuoco di poca paglia; ma chi volesse con simili esperienze e discorsi difendere Aristotile, non direbbe cosa a proposito. Prima, perché qui si tratta solamente d'un principio di fuoco che sia come occa-

sione a una gran quantitá di materia combustibile per cominciar ad ardere, e non di un fuoco amplo e grande ch'abbracci e circondi una piccola quantitá di materia. Secondariamente, per detto del Filosofo, questo che dee accender la cometa, non è altro che 'l movimento e agitazione della sua materia, dependente dal moto celeste; sí che la qualitá del fuoco non è d'altra sorta che di quella della quale essa materia è per se stessa capace. E finalmente, quando pure alcuno dicesse che 'l fuoco della cometa dependa da altro fuoco anteriore, conciosiacosa che 'l primo, derivante dal moto celeste, è quello che si eccita nell'esalazione calda e secca la quale sta continuamente sotto il concavo della Luna, ma quel della cometa è da questo acceso in altro alito piú condensato e ben temperato, che di nuovo in quella regione sormonta; quando, dico, altri apportasse un tal refugio, pure si troverebbe egli piú che mai inviluppato: perché quel primo fuoco saria poi tutto il contrario di quel che richiede il bisogno d'Aristotile, perché e' non è di que' lenti e di lunga durata, essendo quello che fa le stelle discorrenti, che sono incendi momentanei; onde la cometa, da tal qualitá di fuoco accesa, dovrebbe ben tosto consumarsi e finire. Aggiungasi che, vedendo noi questi, che senza contradizione son veri fuochi, come lampi, fulmini e alcune fiamme discorrenti, e che parimente siam certi farsi vicinissimi a Terra, esser momentanei o di pochissima durata, non è punto probabile ch'esalazioni le quali tanto piú in alto si elevano, e che però deono piú sottili e leggieri stimarsi, abbiano poscia a durare ad ardere mesi e mesi, con proporzione cosí disforme, che sará centomila volte maggior di quella.

Il dire che dalle parte inferiori sia continuamente somministrato nutrimento con simili aliti ascendenti, per un punto solo che si metta al ricucimento di questa veste, parmi che se le faccia due o tre altri grandi

sdruciti. Perché, essendo il nutrimento e l'altra materia della cometa tutta una cosa medesima tenue e combustibile, non so intendere come, appreso ch'ell'avesse il fuoco, non dovesse subito tutta abbruciarsi. Di piú, quell'alito ch'ascende a fomentar questo fuoco, non crederrò ch'alcun dica da tutta la superficie del globo terrestre partirsi, ma bene da alcuna region terminata; perché, quando altro non fosse, dalla superficie del mare non si parte egli sicuramente, non derivando di quivi esalazioni, come con esperienza potrei mostrare. Ora, dato, per esemplo, che da tutta l'Affrica sormonti alito a pascer la cometa, consideriamo ch'ella ogni giorno circonda il globo terrestre; e se questo nutrimento, che ha radice in Affrica e capo nella cometa, la dee senza interrompimento seguire nel traversare il mare Atlantico e 'l Pacifico tante e tante volte, bisogna che s'allunghi in infinito, e ch'a guisa d'una lunghissima fascia, con molte rivolte sopra rivolte, vada questi elementi inferiori circondando. Ma se nel valicare i mari s'interrompe la fascia, gran meraviglia è o che al ritorno cosí giustamente l'affronti, mutando ella ogni giorno latitudine, cioè movendosi per traverso molto piú che non è la grandezza del capo suo, ovvero che dagli aliti interrotti non si generino ogni giorno nuove comete.

Tutte queste ed altre difficultá cascano nel modo di generarsi la cometa. Ma che essenzialmente ella non sia un incendio, molto probabilmente si raccoglie dalla sua figura ordinatissima, e dal mantenersi sempre con la sua chioma o barba diametralmente opposta al Sole, senza mutarla mai per qualunque local movimento; condizioni che in un fuoco tumultuario e vagante per niun modo mantenere non si potrebbero. Oltr'a ciò, ch'ella non sia incendio, manifestamente dall'esperienza e dal detto de' Peripatetici medesimi si raccoglie, i quali affermano, niun corpo lucido trasparere; e l'esperienza ci mostra

che la fiamma, e non solamente la grande, ma anche la piccolissima d'una candela, impedisce il veder gli oggetti che sono oltra di lei: ora, che dovrebbe fare un fuoco cosí vasto qual sarebbe una cometa, appreso, di piú, in materia tenace e viscosa? E come per la sua grandissima profonditá, che molte braccia e anche miglia dovrebb'essere, inoltreriensi le spezie delle minutissime stelle, alle quali occultarci basta una rarissima e sottilissima nuvoletta? E pure per la chioma della cometa esse benissimo traspaiono, e nulla quasi sono offuscate. E finalmente, il volerla mantenere un abbruciamento e costituirla sotto la Luna, è del tutto impossibile, repugnando a ciò la piccolezza della paralasse, osservata da tanti eccellenti astronomi con diligenza esquisita.

Ma siaci per ultimo argomento dell'improbabilitá di tale opinione il pronostico stesso ch'egli trae dalle comete, il quale è tale: Quell'anno nel quale si saranno vedute molte comete e grandi, sará molto asciutto e ventoso, perché, essendo l'esalazione calda e secca materia comune de' venti e delle comete, la frequenza e grandezza di queste arguisce la gran copia di tale esalazione, ed in consequenza la siccitá futura ed i venti. Ma se le comete non sono altro che abbruciamenti di tale esalazione, certo che quanta piú se ne abbrucia, tanto manco ne resta, non avendo la natura mezzo piú violento dello 'ncendio per repentinamente divorare, distruggere e ridurre al niente; onde alla grandezza e moltitudine delle comete succeder dovrebbe stagione men che mai ventosa ed asciutta, per il gran consumamento fatto della materia arida e flatuosa.

Queste sono, o Accademici, l'opinioni piú famose della cometa, che sin qui mi son venute alle mani; tra le quali mi pareva di potermi assai probabilmente quietare, quanto al suo producimento, in quella de' Pitagorici, ch'ella fusse refrazione della nostra vista al Sole, e

che, quant'al suo luogo, l'avessero necessariamente dimostrato gli astronomi altissimo sopra la Luna: quando da nuove dubitazioni, mossemi dal piú volte mentovato nostro Accademico, son piú che mai rimaso inviluppato nelle difficultá e dubbiezze, le quali io vi proporrò, acciocché, s'a voi parranno, com'a me paiono, degne di considerazione, alcuno, di me piú speculativo, risolvendole, ci tolga ogni ambiguitá.

Sará dunque il restante del mio discorso intorno alla forza delle ragioni, dalle quali persuasi ultimamente i piú celebri astronomi non solamente l'hanno stimata cosa celeste, ma anche tra i corpi celesti assegnatole conveniente ricetto, e con diligenza e curiositá, forse maggiore della probabilitá, fabbricatone tavole ed efemeridi. Tra queste esaminerò principalmente i maggior fondamenti di Ticon Brae, come di quegli che, censurando gli scritti di tutti, n'ha trattato piú diffusamente e con maggior confidenza degli altri. Appresso verrò al Professore di Matematica del Collegio Romano, il quale in una sua scrittura ultimamente pubblicata pare che sottoscriva ad ogni detto d'esso Ticone, aggiugnendovi anche qualche nuova ragione a confermazion dello stesso parere.

Dico dunque, con questi autori principalmente parlando, che lo 'nferire la molta o poca distanza degli oggetti dalla piccolezza o grandezza della paralasse, che sin qui è stato reputato argomento tanto sicuro, che niuno di quelli i quali a pieno n'hanno compresa la forza non vi ha posto difficultá, nondimeno, se noi lo considerremo piú acutamente, lo troverremo metodo esso ancora esposto a molte fallacie, volendocene noi servire intorno a tutti gli oggetti visibili, tra i quali molti ne sono che, nel determinar loro il sito e la positura, invalido resta cotal effetto.

Sono gli oggetti visibili di due sorte: altri, veri, reali, uni ed immobili; altri sono sole apparenze, reflessioni di lumi, immagini e simulacri vaganti, li quali hanno nel-

l'esser loro tale e tanta dependenza dalla vista de' riguardanti, che non solamente nel mutar questi luogo essi ancora lo mutano, ma credo che, tolte via le viste, quelli altresí del tutto svaniscano. Negli oggetti reali e permanenti, nell'essenza de' quali non ha che far l'altrui vedere, né, perché l'occhio si muova, essi di luogo si mutano, opera sicuramente la paralasse; ma non giá nelle semplici apparenze. E per meglio dichiararmi, verrò agli esempli.

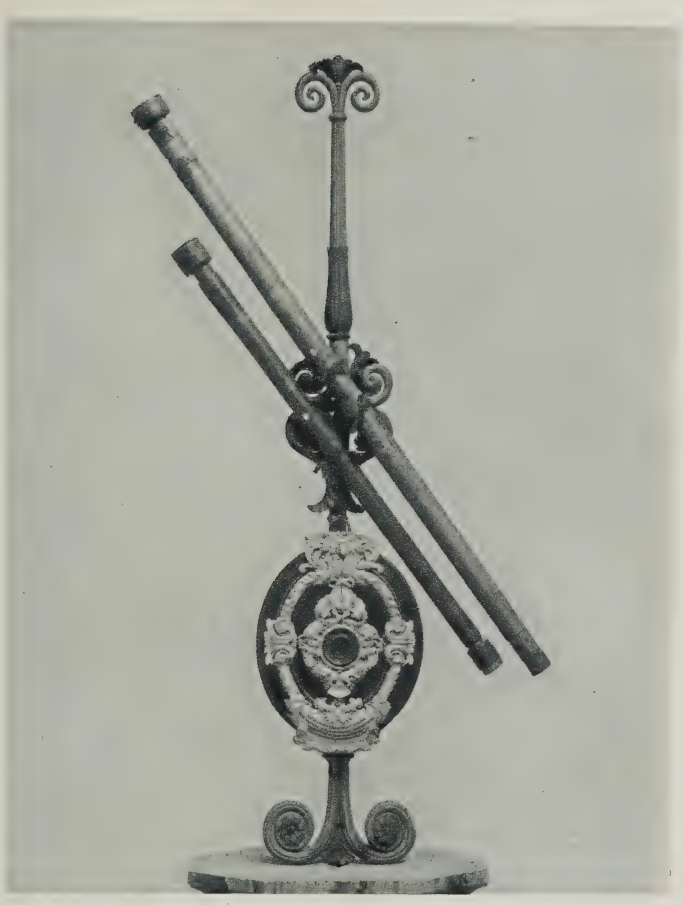
L'alone, che pure è generato nelle sottili nugole a noi vicinissime, non però fa diversitá veruna d'aspetto a quelli che nel tempo medesimo da luoghi non poco infra di loro distanti il rimirano, poiché egli circonda in maniera il Sole o la Luna, ch'a chiunque lo vede apparisce puntualmente aver con essi comune il centro; onde manifesta cosa è, che 'l medesimo, riferito alla sfera stellata, non ammette paralasse maggiore che 'l Sole o la Luna. Non è egli manifesto che l'iride, chiamata da noi l'arco baleno, si vede in guisa opposta al Sole, che le linee rette le quali dal centro di esso Sole per le viste de' riguardanti si stendono, vanno dirittamente a ferir nel centro dell'istesso arco? E chi non sa che cotali linee, per molto che i riguardanti fussero tra di loro lontani, prodotte sino alla sfera stellata, intraprenderebbero la medesima paralasse, o insensibilmente maggiore, che quella del Sole? La quale è nulla, mentre da' medesimi che riguardano la stessa iride fusse osservata. E pure e questa e quella dell'alone esser dovrebbe grandissima, avendosi alla lor vicinanza riguardo, e alla distanza che possono in Terra varii riguardanti aver tra di loro. Lo stesso avviene de' parelii, cioè di quei tre Soli che talora con tanta meraviglia del volgo si son veduti nel cielo, i quali nel medesimo aspetto sono col Sole veduti da tutti quelli che nello stesso tempo gli osservano da luoghi per molte miglia tra di loro distanti.

Ma vegniamo a cose assai piú simili alle comete. Non ci ha alcuno di voi, Accademici, il quale molte volte non abbia veduto, e in particolare verso la sera, mentre l'aria sia nugolosa, partirsi da alcuna rottura di nugole lunghissimi tratti e raggi di Sole e scendere sino in Terra, mostrandosi nel lor principio, cioè nella stessa apertura, piú lucidi e piú stretti che nel rimanente, dove, continuamente allargandosi, per immenso spazio si stenderebbono, quando non s'incontrassero nella Terra. Questi, benché tutto l'orizzonte sia sparso di tali spezzate nugole, giammai non si mostrano al nostr'occhio se non in quella parte che corrisponde al luogo del Sole, donde pare che discendano compresi dentro un determinato angolo, oltr'al quale angolo null'altro di splendido si rimira. Simile apparenza è ben credibile, anzi sicuramente si sa, che nel medesimo tempo è da diversi luoghi veduta, benché per grande spazio distanti o verso mezzo giorno o verso tramontana, e a tutti nello stesso modo si rappresenta rincontro al Sole; sí che, quando ciascheduno dovesse dar conto o lasciar memoria del suo spettacolo, direbbe avere in quell'ora veduto per aria grandissimi raggi luminosi, dirizzati verso il Sole. E perché tra 'l Sole e diversi luoghi in Terra altre e altre aperture di nugole s'interpongono, altri e altri sono i raggi da diversi riguardanti veduti.

Voi, Uditori, vi siete, s'io non m'inganno, talvolta ritrovati in luoghi eminenti, non molto lontani dalla marina, e in tal costituzion d'aria, che quasi nulla distinzione appariva tra 'l cielo e la superficie del mare, anzi l'uno e l'altro una stessa materia continuata appariva; e cominciando il Sole a inchinare verso occidente, avrete veduto una lunghissima striscia luminosa diretta inverso 'l Sole, dal cui splendor vien prodotta sopra la superficie del mare. Una similissima ne veggono altri ed altri nello stesso tempo da qualsisia luogo che scuopre e riguarda

la medesima superficie; e pure a tutti si dimostra addiritta nel Sole, e null'altro di lucido apparisce a destra o a sinistra. Questi, dovendo depor ciò ch'hanno veduto e non altro, tutti concordemente diranno, aver nel tal tempo osservato un grandissimo lume verso la dirittura del Sole, e conseguentemente verso la medesima parte del firmamento; e se, come si ritrova in questo caso il Sole elevato e bassa la superficie del mare, noi c'immaginassimo il Sole sotto l'orizzonte, e una superficie, in vece di quella del mare, elevata in alto, potremmo in essa scorgere una simil reflessione del lume solare, rimanendo tutto 'l restante indistinto dallo stesso cielo, giá che anche la superficie del mare talvolta si confonde in modo col cielo, che niuna distinzion vi si scorge.

Che dunque dobbiamo noi dire intorno a questo fatto? Certamente altro, non cred'io, se non che veramente tutta la superficie del mare circonvicino è nel medesimo modo sparsa di luce, la quale resta tutta invisibile a chi da qualche luogo determinato vi guarda, fuor che quella parte qual si reflette dall'acqua rettamente traposta fra l'occhio e 'l Sole: debbesi dire che da tutte le nugole e loro rotture e per tutta la caligine e vapori sparsi per aria si diffonde il lume del Sole, del quale ad alcun luogo particolar non si manifesta se non intorno a quella parte che soggiace direttamente tra 'l Sole e 'l riguardante e che secondo un determinato angolo declina a destra e sinistra, oltr' a' quai termini nulla si vede da tali illuminazioni illustrato: sono tutte le nugole sparse di quel lume che in esse produce i parelii, l'alone e l'iride, ma gli occhi de' particolari riguardanti non ne apprendono se non quella parte ch'a lor s'aspetta: sí che, in somma, ciaschedun occhio vede differente iride, differente alone, altri ed altri parelii; non gl'istessi raggi, né dalle stesse rotture di nugole, né dalle stesse parti d'acqua



I CANNOCCHIALI DI GALILEO

(Firenze, Museo di fisica e di storia naturale).

dependenti, ma da diverse, son quelli che da diversi luoghi vengon veduti.

Ora, se in tutte queste refrazioni o reflessioni, immagini, apparenze ed illusioni non ha forza la paralasse per poter determinare di lor lontananza, poiché alla mutazione di luogo del riguardante esse ancora si mutano, e non solo di luogo, ma d'essenza ancora; io credo che ella veramente non sia per aver efficacia nelle comete, se prima non vien determinato ch'elle non sieno di queste cotali reflessioni di lume, ma oggetti uni, fissi, reali e permanenti. E tanto maggiore mi par l'occasione di dubitare, quanto, per avventura, tra gli oggetti visibili reali non se ne troverrá alcuno cosí alla cometa rassomigliante, quanto tra questi simulacri apparenti, de' quali io non so se ci sia cosa che puntualmente l'imiti come quelle proiezioni di raggi per le rotture delle nugole; tra le quali e le comete potrei addur molte convenienze, se 'l tempo mel permettesse. E finalmente, acciò la nostra cagion di dubitare si conosca non cavillosa e proposta solo per muover difficultá dov'ella non fusse, parmi che, se noi anderemo sottilmente considerando quel che riferisce Aristotile dell'opinioni degli antichi, scorgeremo alcuni Pitagorici nella stessa guisa aver sentito della cometa. Imperocché, nell'assegnar la cagione ond'avvenga che né tra i tropici né oltr'al tropico di Capricorno verso austro appariscan comete, dicevano che tra essi l'umore attratto, in cui si fa la reflession della vista al Sole, veniva dal calor del Sole consumato, e che oltre al tropico di Capricorno la cometa non si faceva per noi ch'abitiamo verso settentrione, non perché quivi non fusse la medesima copia d'umore attratto, ma perché de' paralelli descritti dal moto diurno piccoli archi sopra, e grandi sotto, all'orizzonte restavano, onde per tale obbliquitá non si poteva la vista di noi altri settentrionali reflettere inverso 'l Sole. Vedesi dunque ch'eglino stimavano, le comete non esser oggetti visibili

reali, ma solo immagini e simulacri apparenti a chi sí e a chi no, secondo che la materia nella quale si producono tali immagini si trova posta o non posta in luogo atto a reflettere al Sole la vista altrui. E avvegna che de' soprannominati simulacri in alcuni la paralasse sia nulla ed in altri operi molto diversamente da quello ch'ella fa negli oggetti reali, per far che la cometa, benché generata dentro alla sfera elementare, apparisca a tutti i riguardanti senza paralasse basta che in alto sia diffuso 'l vapore o la materia, qual ella si sia, atta a refletterci il lume del Sole per regioni e spazi eguali e anche alquanto minori delle provincie dalle quali la cometa si scorge: perché, immaginandoci noi da qualche stella fissa o altro punto del firmamento tirate linee rette a quali e quanti si vogliano luoghi della superficie terrestre, e posto che in alto sia una distesa di vapori atti a riflettere o rifrangere il lume del Sole, la quale tagli in traverso la piramide compresa tra esse linee rette, potranno tutte le viste de' riguardanti, che secondo alcuna di tali linee camminano, veder la cometa, e tutte sotto la medesima stella e punto del firmamento. Io non dico risolutamente che la cometa si faccia in tal modo; ma dico bene che, come di questo, cosí son dubbio de gli altri modi assegnati da gli altri autori: i quali, se pretenderanno d'indubitatamente stabilir lor parere, saranno in obbligo di mostrare questa e tutte l'altre posizioni vane e fallaci.

Resta dunque da queste dubitazioni reso assai sospetto l'argomento preso dalla mancanza di paralasse per determinare il luogo della cometa. Ma di gran lunga piú deboli sono, s'io non m'inganno, le ragioni o conghietture prese dalla qualitá del suo movimento, e del tutto vana quella che aveva inteso essere da alcuni stata presa dal poco ingrandimento che riceve il capo della cometa riguardato col telescopio, cioè col moderno occhiale, mentre per molte centinaia di volte aggrandisce

le superficie degli altri oggetti visibili; stimando questi tali, da quello strumento con sí fatta regola aggrandirsi gli oggetti, che assaissimo sieno accresciuti i vicinissimi, meno e meno i piú lontani, secondo la proporzion delle lor maggior lontananze, sí che finalmente le stelle fisse, come lontanissime, non ricevano sensibile aggrandimento. Intorno a queste due ragioni, e particolarmente intorno alla seconda, non aveva io veramente intenzione di dir cosa alcuna, perciocché, parendomi ella vanissima e falsa, non credeva ch'ell'avesse avuto a trovare assenso se non tra persone di cosí poca autoritá, che poco importasse farvi sopra reflessione. Ma l'avere ultimamente veduto, nel discorso fatto in Collegio Romano circa questa materia, come da quei matematici vien fatta sí grande stima di queste ragioni, che non solamente gli applaudono, ma tassano chi l'ha disprezzate di poco esperto de' principii di prospettiva e degli effetti compresi e osservati da loro nel telescopio per lunghe esperienze e ottiche dimostrazioni; mi ha fatto alquanto ritirare in me stesso e titubare sopra quelle considerazioni per le quali dal nostro Accademico fui persuaso della debolezza di tal fondamento: il qual nostro Accademico, se non è stato solo, almeno è stato quelli che piú risolutamente e publicamente d'ogni altro ha contraddetto a cotal discorso e l'ha riputato di niun valore, molto avanti che la soprannominata opera si vedesse. Il perché, mutato consiglio, ho risoluto di proporre a voi, Uditori, e forse a quei dottissimi geometri, se mai arriverá lor sentore di questo mio ragionamento, le considerazion del nostro Accademico, acciò o ne sieno col nostro beneficio le fallacie emendate, o con loro utile corretti gli errori altrui. Dopo questo verrò a considerar ciò che si ritragga dalla qualitá del moto.

Quelli, dunque, che affermano, dal medesimo occhiale aggrandirsi molto gli oggetti visibili vicini, meno i piú remoti, e punto o insensibilmente i lontanissimi, non so

a qual cagione sieno per attribuire l'esserci dal medesimo telescopio rese visibili innumerabili stelle fisse, delle quali niuna si vede con l'occhio libero; perché, s' e' non le ingrandisce, è forza che con altra sua piú ammirabile e inaudita prerogativa le illumini. Ma se pur egli con aggrandir le loro spezie, come bisogna per necessitá confessare, d'invisibili le fa visibilissime, cioè d'insensibili sensibilissime ce le rende, non so perché tale aggrandimento si debba poi chiamare insensibile, e non piú tosto infinito; ché tale è la proporzion del niente a qualche cosa. Gli astronomi, per mio credere, non avrebber distinte le stelle fisse visibili in molte e varie grandezze, se tale inegualitá non apparisse sensibilmente; anzi la differenza tra le minime della sesta e le massime della prima grandezza si reputa talmente sensibile, che tra esse altri cinque sensibili gradi si collocano di disegualitá. Onde, non pur sensibile, ma grandissimo si dovrá chiamare il ricrescimento di quel telescopio il quale ci mostra maggior di quelle della prima grandezza alcuna delle stelle invisibili, che forse per molti gradi è inferiore alle visibili della sesta. E pure quest'effetto si vede tra le stelle fisse, e maggiormente ancora si vedrebbe se noi con l'occhiale potessimo alcuna di esse piccole stelle incontrare mentre l'aria fusse alquanto luminosa, cioè nel primo apparire delle maggiori stelle; il che esquisitamente si vede ne' pianeti Medicei, i quali, incontrandosi agevolmente con la scorta di Giove, si veggono su 'l tramontar del Sole con perfetto telescopio molto prima che con la vista semplice le stelle fisse, eziandio della prima grandezza. E perché le stelle Medicee sono assai men lucide delle fisse, non pare ch'altro ce le possa render visibili, se non un grandissimo accrescimento; e pure per la loro piccolezza sono invisibili non solo alla vista semplice, ma ancora a gli strumenti che multiplichino in superficie meno di trenta o quaranta volte.

Ma posto, come anche in parte, benché ingannevolmente, apparisce, che le stelle fisse fossero insensibilmente dal telescopio aggrandite, io non so quanto ciò dovesse reputarsi effetto della loro massima lontananza, sí che si potesse poi per lo converso concludere che qualunque oggetto il qual venisse insensibilmente dall'occhiale aggrandito, fosse per necessitá da noi immensamente lontano; e parmi che possa essere che, essendo vere le amendue proposizioni, il loro congiugnimento sia falso, nel modo che per avventura cade nella scintillazion delle medesime fisse: le quali è vero che scintillano, ed è vero che son lontanissime; ma che dello scintillare ne sia causa la somma lontananza, dalle due nude proposizioni non si convince. E cosí, dato che le fisse poco s'aggrandiscano e sieno lontanissime, non però segue che 'l poco ingrandirsi dalla massima lontananza necessariamente dependa. Imperciocché, se ciò veramente fosse, certo è che tutti gli oggetti visibili, posti nella medesima distanza, farieno il medesimo: e cosí non pure le stelle fisse, ma gl'intervalli che sono tra esse, dovrebbero apparirci gli stessi col telescopio che con l'occhio libero. Tuttavia l'esperienze nostre ci mostrano il contrario: perché, se pigliando la canna d'un occhiale, e levatone i vetri, la dirizzeremo a due stelle fisse, tanto fra di loro vicine che giustamente si veggano per l'estrema circonferenza del foro opposto, mettendoci poscia i vetri e ritenendo la stessa grandezza di foro, non solo non le comprenderá piú amendue un'occhiata medesima, come dovrebbe seguire se gli oggetti remotissimi non ricrescessero, ma per passare dall'una all'altra fará di mestiero muover la canna, come se fossero due oggetti da noi non piú lontani d'un miglio; servando, nel crescer, la stessa proporzione gl'intervalli nel cielo, che si facciano in Terra tutti gli oggetti in queste piccole lontananze. Di piú, quando tal conclusion fosse vera, ne vedremmo talor seguir mirabile effetto. Impe-

rocché, messo in qualche distanza un oggetto, come, per esemplo, un cerchio nero, e un altro di color bianco, alla dirittura medesima, quattro o sei volte piú lontano, e tanto maggior del primo che per la sua interposizione non però ne rimanesse del tutto ricoperto, ma che intorno intorno restasse apparente una circonferenza bianca, preso poi il telescopio e drizzatolo verso i cerchi, se il vicino s'ingrandisce piú del lontano, sicuramente il lontano ne dovrá restar del tutto coperto e ascoso, e nulla si scorgerá della circonferenza bianca: il quale effetto quando vero fosse, potrebbe tal volta con gran maraviglia interporsi la vicina Luna tra l'occhio nostro e 'l Sole lontanissimo, ed eclissandone una parte all'occhio libero, eclissarlo del tutto al telescopio, sí che guardando con l'occhiale trovassimo notte oscura, mentre gli altri godessero con l'occhio libero la chiarezza del giorno. Ma non pur questo non accadrá, ma de' due sopraddetti cerchi, quando del piú remoto ne apparisca all'occhio libero solamente quanto è un sottil filo, lo stesso si scuopre con l'occhiale per appunto; argumento necessario, gl'ingrandimenti di tali oggetti esser fatti puntalmente con la medesima proporzione.

Da queste esperienze mi pare assai dimostrato come la massima lontananza de gli oggetti non toglie loro punto d'aggrandimento. Ma perché pur si vede che le stelle guardate col telescopio ci appariscon poco maggiori che vedute liberamente, non sará per avventura fuor di proposito l'andare investigandone le vere cagioni, come d'effetto che, uscendo della comune maniera in che ci appariscono gli altri oggetti visibili, può far restare, chiunque non ben attentamente lo miri, agevolmente ingannato.

Dico, dunque, che 'l medesimo telescopio aggrandisce tutti gli oggetti visibili secondo la medesima proporzione, sien pur essi costituiti in qualunque lontananza si sia; e

quelli ch'altramente hanno creduto, son rimasi ingannati, o perché, rimirando diversi oggetti e sommamente tra di loro diseguali, hanno creduto di riguardare il medesimo, o perché, parendo loro d'adoprar lo stesso strumento, si son serviti di diversissimi telescopi.

Manifesta cosa è che le stelle, e non solo le fisse, ma, trattone la Luna, anche l'erranti, assai piú grandi appariscono all'occhio libero vedute nell'oscuritá della notte, che nella chiarezza del crepuscolo sul loro primiero apparire; e Venere e Giove veduti nell'aria illuminata non sono né anche la centesima parte di quel che ci s'appresentano nelle tenebre: né perciò cred'io che alcuno stimi la corporale e vera grandezza loro, ch'è quella che si vede di giorno, farsi maggior nella notte, ma sí bene ch'ella acquisti un irraggiamento grande, dentro del quale resta indistinto 'l piccol corpicello di quella stella, onde la notturna visibile immagine è diversissima ed incomparabilmente maggiore della diurna. Ora, se alcuno, per far prova della multiplicazione del telescopio, riguarderá di notte una stella, comparando il suo nudo corpicello aggrandito dallo strumento con l'inghirlandato di raggi veduto con l'occhio libero, veramente errerá, e fará paragone di diversi oggetti mentre si crede di considerare il medesimo; e senza dubbio non troverrá l'accrescimento che si vede riguardando 'l medesimo oggetto, perché quel che si vede con l'occhiale è il semplice corpo e reale della stella veduta, e quel che si scorge con la vista libera è l'irraggiato: onde lo 'ngrandimento del telescopio per piccolissimo, tal volta nulla, e tal volta ancora può apparire sensibilmente diminuirsi.

In confermazione di quant'io dico, aggiustisi il telescopio, per esemplo, al Cane, avanti giorno: egli ci apparirá non molto maggiore che veduto senza l'occhiale. Andiamo poi seguitandolo sino al nascer del Sole: sempre lo vedremo nello strumento della grandezza medesima;

ma alla semplice vista egli andrá pian piano diminuendosi in guisa, che di qualunque minima stella veduta di notte parrá minore, e finalmente, nascendo 'l Sole, egli, fatto infinitamente piccolo, al tutto si perderá; e pur tuttavia si vedrá benissimo nel telescopio, e sempre d'eguale apparenza. Venere e Giove, ed in somma ogni altra stella guardata con lo strumento, non ci appariscono niente maggiori la notte che 'l giorno; ma sí bene i medesimi, veduti con l'occhio libero, grandissimi sono nelle tenebre e piccolissimi nell'aria lucida: sicuro argomento, che quel che si vede per lo strumento è l'oggetto puro e spogliato de' raggi stranieri; il che anche si raccoglie dalla sua perfetta e terminata figura, falcata tal volta in Venere, ovata in Saturno, e circolare nell'altre stelle. La fallacia, dunque, depende non dall'immensitá della lontananza, ma dallo splendor dell'oggetto: anzi lo stesso si vede accadere ne' nostri lumi terreni, per brevi intervalli remoti; sí che a chi stesse pure ostinato che, per provar l'immensitá della lontananza, concludesse l'argomento preso dal poco aggrandimento del telescopio, si potrebbe agevolmente dare ad intendere che una candela accesa e posta in altezza di cento o dugento braccia fosse tra le stelle fisse, poiché pochissimo viene dall'occhiale ingrandita.

Ma sento oppormi, per atterrar tutto questo discorso, che pur anche gli oggetti non risplendenti, quanto piú son vicini, tanto maggiore accrescimento ricevono dal medesimo telescopio; sí che se, per esemplo, un oggetto veduto in distanza di cento braccia ci apparisce cento volte maggiore, lo stesso in distanza di dieci apparirá dugento volte, e quattrocento e mille e dumila se si porrá in distanza di due braccia d'uno o d'un mezzo, ed in somma con avvicinarlo il potremo smisuratamente ad arbitrio nostro multiplicare. Tutto ciò è verissimo, e benissimo osservato e inteso dal nostro Accademico, e forse

prima che da niun altro; ma bene, allo 'ncontro, mi pare che quei che reputano ciò essere effetto dell'avvicinamento dell'oggetto, non s'avveggano del loro inganno. Però avrei caro d'intender da questi, se quando vogliono distintamente vedere un oggetto posto in distanza di dieci braccia, e' ritengono nell'occhiale la medesima lunghezza di canna, e in conseguenza la medesima distanza tra vetro e vetro, che quando il medesimo oggetto è in lontananza di cento braccia. Certamente diranno che allungano detta canna, e che molto piú l'allungano per vederlo in lontananza di quattro braccia, e per la distanza d'un braccio o d'un mezzo confesseranno allungarlo il doppio, il triplo, e anche il quadruplo di quel che bastava per gli oggetti lontani. Ed io allora gli avvertirò, che questo non è riguardare con lo stesso strumento, ma con diversi; e che la cagion del maggiore o minore ingrandimento degli oggetti veduti non depende dal loro avvicinamento, ma dal servirsi di maggiori e maggiori telescopi. E che ciò sia vero, provino a fermarne uno a vista di qualche oggetto posto, v. g., in distanza di mille braccia, e non lo movendo di luogo allunghino solamente un dito o due la canna; subito vedranno accrescimento notabile nell'oggetto: e pur egli non ci s'è avvicinato, anzi piú tosto ci s'è fatto lontan dall'occhio quel poco piú che 'l cannone s'è allungato. Ma allo 'ncontro, ritenendo pur fermo lo strumento, facciasi avvicinar l'oggetto, non dirò un dito o due, ma dieci, venti, trenta braccia, e anche cento o dugento; non si vedrá accrescimento veruno, fuor di quello che 'l semplice appressamento arreca sempre mai ancora nell'occhio libero: sí che se nella distanza di mille braccia l'oggetto nel telescopio ci appariva, per esemplo, dieci volte maggiore del veduto naturalmente, nella distanza parimente di novecento, di secento e di quattrocento non ci apparirá se non con lo stesso decuplo accrescimento, ed in somma questa

multiplicazione non s'accrescerá mai, sin che non s'allunga la canna e s'accresce la distanza fra i vetri. Ora siemi detto da questi, se quando hanno guardato la Luna, la quale per loro affermazione ricresce assai, per vedere di poi gli oggetti piú lontani, e anche le stelle fisse, fa lor mestieri d'accorciar la canna? Certo no; anzi che non solamente nelle distanze oltr'alla Luna, remota da noi tante migliaia di miglia, ma in nessuna da mezzo miglio in lá, non fa bisogno scorciarla pure un capello, onde ne venga diminuito l'accrescimento delle cose vedute; ma usata nella medesima lunghezza, perfettamente ne mostra ogni oggetto, e tutti con la medesima proporzion gli aggrandisce.

Concludiamo dunque per verissimo, gli oggetti tutti venir dal medesimo telescopio con la medesima proporzione ingranditi; e se i vicinissimi sembrano ingrandirsi piú, ciò avviene dall'usare strumento piú lungo; e quanto a' lontanissimi, solo gli splendidi mostrano ingannevolmente ingrandirsi meno, mercé dell'accidentario loro splendore, ma non giá per la grandissima lontananza: del qual effetto non ne essendo sin ora da altri stata assegnata la vera cagione, voglio credere che grato vi possa essere il sentirla. Imperocché non par che sia senza maraviglia, com'esser possa che accrescendoci sommamente il telescopio tutti gli oggetti visibili, solo i lucidi e che, per certa distanza, di nuovi raggi s'inghirlandano, non mostrino nello stesso modo aggrandirsi se non nel lume primiero, ma la chioma, quantunque essa ancora oggetto visibile, nessuno accrescimento riceva.

Qui prima è necessario che noi depogniamo una falsa opinione intorno all'essenza del medesimo irraggiamento, se però ci ha alcuno il quale abbia prestato fede a quello ch'hanno scritto alcuni filosofi in questo proposito, cioè che le stelle, le fiaccole e gli altri corpi luminosi, quali egli si sieno, accendano e rendano splendida ancora parte

dell'aria circonvicina, la quale poi in debita distanza piú vivamente e terminatamente lo suo splendor dimostri, il perché tutta la fiaccola assai ci apparisca maggiore. Il qual discorso è tanto falso, quanto la veritá è, prima, che l'aria non s'accende né si fa splendida; dipoi, che tale irraggiamento non è altrimenti intorno all'oggetto luminoso, ma è cosí vicino a noi, che, se non è dentro all'occhio nostro stesso, almeno è nella sua superficie, forse cagionato dal lume principal dell'oggetto rifratto in quella umiditá che continuamente è sopra la pupilla dell'occhio mantenuta dalle palpebre. Di che abbiamo diverse conghietture: qual è ch'a gli occhi piú umidi e lagrimosi maggiore apparisce cotale irradiazione: in oltre, serrando in parte e comprimendo le palpebre, appariscono parimente raggi lunghissimi; segno evidente, che tale splendore ha fondamento nell'occhio ed in esso risiede: il che finalmente si conclude per necessitá essere in questa guisa, perché se noi, intraponendo fra l'occhio e il lume la mano o altro corpo opaco, l'andremo movendo pian piano, quasi che noi volessimo esso lume occultarci, l'irradiazione sua mai punto non s'asconde fin che la stessa fiamma reale non si cela, ma appariscono i medesimi raggi tra la mano e l'occhio, in nessuna parte alterati; che non avverrebbe se i raggi fussero intorno al lume, cioè di lá dalla mano: ma come prima comincia la mano a intaccar parte del vero lume, cominciano anco parte de' detti raggi a sparire, quelli cioè ch'apparivano derivare dalla parte opposta di essa luce, cioè se alzando la mano si verrá ad occultar la parte inferiore della fiamma, si cominciano a perder que' raggi che parevano spuntar dalla parte superiore, e per l'opposito se messa la mano piú alta del lume si verrá, con abbassarla, ad occultarne la parte superiore, i raggi inferiori si perderanno. Con altra evidentissima esperienza si prova lo stesso: imperocché se riguardando tai raggi andremo in-

clinando la testa or verso la destra or verso la sinistra spalla, ed in conseguenza piegando nello stesso modo gli occhi, vedremo far lo stesso a' raggi, ma non giá alla fiammella della candela, la quale resta immobile; argomento che tanto necessariamente conclude quegli esser negli occhi, quanto è vero questa esserne fuori e lontana. Ora, se tale irradiazione è nell'occhio nostro, come è manifesto, che meraviglia è se 'l telescopio non l'aggrandisce? il quale non multiplica se non quelle spezie che passano pe' cristalli e che sono di lá da essi, e non quelle che sono verso l'occhio e non passano per i vetri. Queste sono le nostre esperienze, queste le conclusioni dependenti da' nostri principii e dalle nostre ragioni di prospettiva: se le nostre conclusioni e le nostre sperienze saranno false e difettose, i nostri fondamenti saranno deboli; ma s'elle saranno vere, e false quelle degli altri, contentinsi gli altri che noi possiamo sospettare della fermezza de' fondamenti de' lor principii, e di essi con ragione far quel giudizio ch'essi di noi avevan fatto senza ragione.

Stabilite queste cose, io non veggo che altro si possa nella cometa inferire dal suo poco aggrandimento col telescopio, se non ch'ell'è cosa luminosa; delle quali tutte è proprietá di apparire, in certa distanza all'occhio libero, irradiate e maggiori.

Ma vegniamo ormai alla considerazione dell'argomento preso dalla qualitá del moto per dimostrarla celeste: il quale non sará forse piú saldo degli altri, cadendoci intorno molto da dubitare.

E prima, io lascio stare che 'l porre quelle distinzioni di sfere e orbi celesti, ne' quali fermamente le stelle fussero affisse e che solo al movimento di quegli andassero in volta, è ormai tanto notoriamente pieno d'inverisimili e di repugnanze, che 'nsino a buona parte de' piú ostinati contradittori s'inducono a deporgli, e a credere

i pianeti esser mobili per loro stessi: ma posto ancora che altri pur volesse assegnare spera e cielo particolare per le comete, dal quale, subito nate, fussero portate in volta (non essendo verisimile, elle nascere con tal pratica e scienza), bisognerebbe porre non un solo orbe, ma molti, rispetto a' movimenti di quelle tra di loro in maniera diversi, non meno nelle inclinazioni che nelle velocitá, che non bene si possono attribuire a qualunque moto si assegnasse a un particolar cielo. Di che vi potrei addur molti esempli; ma per maggiore intelligenza e vostro minor tedio consideriamo solamente quel differenza caschi tra la cometa de' mesi passati e quella del settanzette, con tanta diligenza descritta da Ticon Brae.

La cometa del settanzette appariva muoversi in un cerchio che segava l'eclittica intorno al ventunesimo grado del Sagittario; questa passata la segava nel grado quattordicesimo dello Scorpione. Il cerchio di quella era inclinato all'eclittica meno di trenta gradi, e questo assai piú di sessanta; onde i poli di questi due orbi sarebbono diversissimi e lontanissimi tra di loro. Quella si moveva nel suo apparente cerchio, nel principio della sua apparizione, piú di cinque gradi il giorno; e questa, tre. E finalmente, i movimenti loro sono stati del tutto contrari, poiché quella si moveva secondo l'ordine de' segni, e questa contro: accidenti che, per essere incompatibili in una medesima sfera, ci forzerebbono a porne tante quante fossero le comete passate, e anche per avventura le future. Or questa multiplicitá di sfere, oziose sempre in aspettare che in esse venga, Dio sa quando, una cometa per portarla breve tempo in volta, e anche per poca parte di suo cerchio, non so veder come si possa accordare con la somma esquisitezza che mantien la natura in tutte l'altre sue opere, di non esser né superflua né oziosa.

Il dire con Ticone, che come a stelle imperfette e quasi scherzi della natura e trastulli delle vere stelle,

ma però, benché caduche, d'indole ad ogni modo e di costumi celesti, basta una tale quale condizion divina; ha tanto piú della piacevolezza poetica che della fermezza e severitá filosofica, che non merita che vi si ponga considerazione alcuna, perché la natura non si diletta di poesie.

L'argomento poi preso dalla regolaritá del moto e dall'esser egli fatto in un cerchio massimo, è molto difettoso. Perché, quanto alla regolaritá, l'osservazioni e deposizioni de' medesimi che l'hanno fatte il mostrano irregolare, essendosi sempre andato ritardando in modo, che la cometa del settanzette era venti volte piú veloce nel principio che nella fine, e la passata intorno al doppio. E benché Ticone si sforzi di ridurlo a equabilitá con assegnarli un orbe d'intorno al Sole, nulla di meno egli non può tanto palliare il vero, ch'egli non confessi esser forzato a porlo, anco nel proprio orbe, ineguale, e anche si lascerebbe andare a porlo per linea non circolare; dissimulando ora, per soddisfare a questa sua nuova fantasia, ch'una delle principali cagioni che hanno fatto partire e lui e 'l Copernico dal sistema di Tolommeo sia stata il non poter salvare l'apparenze con movimenti assolutamente circolari ed equabilissimi ne' lor cerchi e intorno a' lor propri centri; dissimulando anche l'altra non minore disorbitanza, la quale è, che essendo manifesto, in tutti i sistemi, tutti i movimenti propri de' pianeti esser per un medesimo verso, egli si lascia indurre a por solamente quest'orbe destinato per le comete a muoversi al contrario: cosa veramente improbabilissima.

Al poter con sicurezza chiamar tal moto per cerchio massimo, mancano gran punti da dimostrare, i quali tralasciati danno indizio d'imperfetto loico. Perché, ancorch' e' sia vero ch'all'occhio posto nel centro della sfera i cerchi massimi e i moti fatti in essi appariscano linee rette, e i cerchi minori linee curve, non però è necessario

il converso, come richiederebbe il bisogno di Ticone e dell'autor del Problema, cioè che qualunque moto ci appare retto sia per necessitá fatto in un cerchio massimo; perché, se questo fosse, un movimento veramente fatto per una linea retta dovrebbe apparir fatto per una curva; che è falso. Bisogna dunque dire che, al riguardante, due sorte di movimenti appariscon retti, cioè quelli che sono realmente retti, e i circolari fatti ne' cerchi massimi (e questo dico parlando solamente de' moti semplici, perché, trattando in generale, tutti i movimenti che saranno fatti in uno stesso piano appariranno per linea retta all'occhio costituito nel medesimo piano): e però chi voleva senza difetto provare che 'l movimento della cometa fosse per cerchio massimo, era in obbligo di provare prima ch' e' non fusse realmente e in se stesso per linea retta; il che non è stato fatto, né forse agevolmente poteva farsi. I buoni astronomi per provare che 'l movimento, verbi grazia, del Sole da levante a ponente è circolare, e non retto, benché sembri fatto in una linea retta, l'argomentano dall'apparir suo nel mezzo del cielo della medesima grandezza che verso gli estremi, ed in oltre dall'apparirci anche il suo movimento uniforme, supposto che tal egli sia ancora in se stesso: i quali due rincontri non avrebbon luogo nel movimento per linea retta, che, essendo in se stesso uniforme, apparirebbe disforme, cioè veloce nelle parti di mezzo, come piú vicine all'occhio (il perché anche l'oggetto parrebbe maggiore), e piú e piú tardo verso l'estreme, dove il medesim'oggetto assai minore si mosterrebbe. Ma se noi vorremo sopra queste buone conghietture discorrer circa la cometa, mi pare che molto piú ragionevolmente potrem venire in pensiero, che il movimento di lei fosse un continuo allontanamento da noi, fatto per linea retta; perché, quanto alla sua visibil grandezza, sempre s'andò diminuendo sino alla total perdita, e la velocitá sua ap-

parentemente ritardandosi. Ma le apparenze e rincontri che favorirebbono tale opinione non son questi soli, anzi pur ve ne son de gli altri: la probabilitá de' quali tanto piú manifesta si scorge, quanto essi molto aggiustatamente s'adattano al moderare gli assurdi che par che seguano al por quest'orbe cometario.

E per chiara intelligenza del tutto, seguendo dico: l'aver tanti filosofi antichi creduto, la cometa essere una stella vagante, la quale non apparisse se non quando allontanandosi dal Sole uscisse della sua irradiazione, nel modo che Venere e Mercurio per simil separazione si fanno visibili, restando tutto 'l resto del tempo invisibili per la vicinanza di quello; ci è chiaro argomento che le comete, per lunghissime osservazioni, comunemente dal loro primo apparire si vanno successivamente allontanando dal Sole, sí come è accaduto di queste delle quali principalmente favelliamo, avendo d'una fresche e sensate osservazioni, e dell'altra molto diligente storia in Ticone e altri che l'osservarono. E perché alcune hanno il lor nascimento vespertino, come quella del settanzette, e altre mattutino, come la nostra, quindi è che, dovendosi andar discostando dal Sole, bisogna che quelle si muovano secondo l'ordine de' segni, e queste in contrario: la qual contrarietá di moti è sconvenevolissima cosa a doversi porre o nella medesima sfera, o in diverse destinate per movimento di materie d'una stessa natura.

Ma, oltr'a tutte le improbabilitá allegate, notisi da voi, Accademici, quali altre sorte d'assurdi sien trapassate da quelli i quali troppo ansiosamente vorrebbono che le cose naturali s'accomodassero e rispondessero al concetto che essi casualmente di quelle si son formati. Ticone, dall'avere osservato che la cometa del settanzette, separandosi nel principio dal Sole, da quello digredí sino a certo termine, e poi cominciò a ravvicinarsegli, e che, in oltre, successivamente dopo sua apparizione s'andò di-

minuendo, e perciò conghietturalmente da noi allontanandosi, imitando le digressioni di Venere e di Mercurio, pensò di ciascuno di questi effetti addurre competente ragione con assegnarle un rivolgimento intorno al Sole simile a quelli delle due nominate stelle, ma in un orbe tanto maggiore di quel di Venere quanto la digressione della cometa, che fu intorno sessanta gradi, apparve maggior di questa di Venere, che è intorno a quarantotto: né del tutto l'assunto fu inverisimile, benché altra piú semplice e natural cagione, e piú aggiustatamente all'apparenze corrispondente, se ne può, per mio parere, arrecare, come appresso dirò. Il Matematico del Collegio Romano ha parimente per questa ultima cometa ricevuto la medesima ipotesi; e a cosí affermare, oltr'a quel poco che n'è scritto dall'Autore, che consuona con la posizion di Ticone, m'induce ancora il vedere in tutto 'l rimanente dell'opera quanto e' concordi con le altre Ticoniche immaginazioni. Stante, dunque, che tale sia l'orbe delle comete, quale questi autori si figurano, gran cagione mi resta di maravigliarmi che quei del Collegio si sieno poi persuasi di poter conservare e nominare prole celeste questa che, quasi triforme Dea, bisognerá farla abitatrice del cielo, degli elementi e altresí dell'inferno. Perché, avendo le digressioni della nostra cometa dal Sole passati novanta gradi, piccola scintilla di geometria basta a far vedere che l'orbe di lei, circondando 'l Sole, bisogna che, dopo lungo trascorrer per lo cielo, traversi gli elementi e penetri anche per l'infernali viscere della Terra; avvegnaché la digressione precisa di novanta gradi, formando con la linea del moto solare angoli retti, viene ad essere la tangente dell'orbe della stella che digredisce, e a toccar la superficie della Terra e passar per la vista de' riguardanti. Tal mostruositá non posso credere che l'autor del Problema sia per voler sostenere: e son sicuro che se gli verrá in pensiero, per mantenimento del primo

detto, d'assegnare alla cometa forse una conversione non intorno al Sole, simile a quella di Venere e di Mercurio, ma intorno alla Terra senza comprendere il Sole, imitando la Luna, o pur comprendendolo al modo de' tre pianeti superiori, son, dico, sicuro ch'in ogni maniera, esaminando diligentemente tutte le conseguenze, incontrerrá di duri e pericolosi scogli.

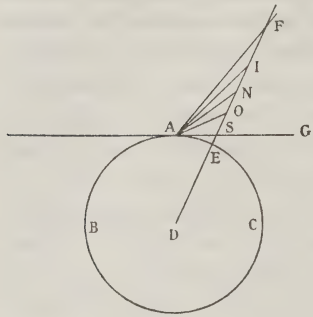
A me, al quale non ha nel pensiero avuto mai luogo quella vana distinzione, anzi contrarietá, tra gli elementi ed i cieli, niun fastidio o difficultá arreca che la materia in cui s'è formata la cometa avesse tal volta ingombrate queste nostre basse regioni, e quindi sublimatasi avesse sormontato l'aria e quello che oltre di quella si diffonde per gl'immensi spazi dell'universo; il che credo certo ella aver potuto fare senza trovar resistenza o intoppi cosí duri che la 'mpedissero dal suo viaggio, o pure un breve momento la ritardassero. Anzi di simil sublimazioni di fumi, vapori, esalazioni o di qualsisieno altre sottili e leggier materie elementari, parmi che spesse volte ne abbiamo ancora degli altri rincontri; e so, Accademici, che molti di voi avranno piú d'una volta veduto 'l cielo nell'ore notturne, nelle parti verso settentrione, illuminato in modo, che di luciditá non cede alla piú candida aurora né lontana allo spuntar del Sole: effetto che, per mio credere, non ha origine altronde, che dall'essersi parte dell'aria vaporosa che circonda la Terra per qualche cagione in modo piú del consueto assottigliata, che, sublimandosi assai piú del suo consueto, abbia sormontato il cono dell'ombra terrestre, sí che, essendo la sua parte superiore ferita dal Sole, abbia potuto rifletterci il suo splendore e formarci questa boreale aurora. La quale apparenza ha bello e probabile incontro, poiché ella si vede solo o piú frequentemente la state, quando 'l Sole, fatto settentrionale, per minor distanza resta sotto l'orizzonte, e la 'nclinazion del cono dell'ombra terrestre

inverso austro è tanto maggiore, ch'assai meno che in altro tempo hanno a sollevarsi i vapori per uscirne fuora e liberarsi dall'ombra ed esporsi in vista al Sole. Ma per piú propinqua conghiettura ricordiamoci che per alcuni giorni avanti il comparir della nostra cometa fu veduta la mattina innanzi giorno, mentre s'osservava il Trave, tutta la parte orientale ripiena assai piú del solito di vapori molto luminosi, anzi tanto poco meno risplendenti della stessa cometa, ch'ella su 'l principio pareva quasi piú tosto distinta dal resto del cielo per due strisce laterali alquanto men lucide, che perché ella grandemente superasse di luce tutto 'l rimanente del cielo. In oltre, che per i celesti campi vadano simili fumositá vagando, e producendosi e dissolvendosi, quel che prima sensatamente e poi dimostrativamente è stato proposto e provato dal nostro Accademico delle macchie del Sole, ce ne rende in modo sicuri, che ragionevolmente non resta luogo di dubitarne.

Ora, venendo a moderar gl'inconvenienti che seguir si veggono nell'assegnata sfera delle comete, dico che assai probabilmente e con agevolezza con un solo e semplice movimento viene ogni repugnanza rimossa: imperocché non abbiamo a chimerizzare altro ch'un semplicissimo ed equabil moto per linea retta dalla superficie della Terra verso 'l cielo.

E ciò, prima, soddisfa, come s'è detto, all'apparir per linea retta, essendo egli veramente tale; ed essendo eguale in se stesso, ci parrá sempre piú tardo mediante il discostamento maggiore, ci mosterrá diminuzione nella grandezza visibile dell'oggetto, e finalmente, senza bisogno d'introdur niuna contrarietá di movimenti sia pur la cometa orientale o occidentale, mattutina o vespertina, sempre ci apparirá discostarsi dal Sole. E per piú chiara intelligenza del tutto, veggasi la presente figura:

nella quale per lo cerchio A B C intendasi il globo terrestre, e sia in A l'occhio del riguardante, il cui orizzonte sia secondo la linea retta A G, la qual vada anche verso il Sol nascente; e intendasi, pur verso la regione orientale, la linea retta ascendente perpendicolarmente verso 'l cielo, secondo la quale si muova la materia della cometa, e sia questa la linea D E F, nella quale sieno segnate alcune parti equali S O, O N, N I, I F, che sieno, per esemplo, gli spazi passati di giorno in giorno da essa cometa; e sia O il luogo della sua prima apparizione, non si essendo veduta innanzi per esser troppo sotto i raggi del Sole; veggasi poi il secondo giorno in N, il terzo in I, il quarto in F, ecc. È manifesto primieramente che, essendo ella nella sua prima apparizione piú che in altro tempo vicina all'occhio, maggiore apparirá in O che in N, e in N che in I, se non forse in quanto l'essere in O piú sotto i raggi del Sole e nella chiarezza del crepuscolo offuscasse tanto della sua luce, che per due o tre giorni ci apparisse andar piú tosto accrescendosi; ma poi, uscita dall'albóre del crepuscolo, s'andrá ella sempre diminuendo: e 'l suo moto apparente sará sempre piú tardo, perché gli angoli O A S, N A O, I A N, F A I, ecc., che sono le misure di essi moti, son sempre conseguentemente minori e minori, come agevolmente si dimostra. Perché, essendo nel triangolo A S N l'angolo S ottuso, sará la linea A N maggiore della A S; e però quando l'angolo N A S fosse segato in parti eguali dalla linea A O, la parte del lato opposto N O sarebbe maggiore dell'O S; dunque, perché si pone essergli eguale, è forza



che l'angolo N A O sia minore dell'angolo O A S: e nello stesso modo si dimostra, gli angoli conseguenti esser sempre minori de' precedenti, ch'è cagione dell'apparente ritardazione del moto. In oltre, mostrandocisi ella nelle parti orientali, ci apparirá nel suo ascendere acquistar del cielo sempre verso occidente, ed in conseguenza il suo movimento esser retrogrado, cioè contro l'ordine de' segni, come appunto è accaduto di quest'ultima; che s'ella si mosterrá verso occidente, ci apparirá per lo suo ascendere ritirarsi verso levante, e 'l movimento esser diretto, cioè secondo l'ordine de' segni, come avvenne nella cometa del settanzette. Di piú, e nell'una e nell'altra positura ci apparirá ella continuamente dilungarsi dal Sole, venendo tale allontanamento misurato dall'angolo O A G, N A G, I A G, il quale si va successivamente ampliando per l'aggiunta di giorno in giorno dell'angolo del suo moto apparente.

Ma però qui cade una differenza degna di considerazione: ed è, che quando la cometa sará orientale, com'è stata quest'ultima, ella s'andrá discostando dal Sole non solamente mediante il suo moto apparente e retrogrado, ma eziandio per lo moto proprio del Sole, il quale sempre è diretto; ma quando ella sará occidentale, e avrá però lo suo movimento diretto, essendo diretto parimente quel del Sole, ella non continuerá a discostarsi da quello se non sin a tanto che 'l suo movimento apparente sará maggior di quel del Sole; ma andandosi il suo diminuendo, e mantenendosi quel del Sole, potrá accadere che, fatta piú tarda, non piú s'accresca, ma si vada diminuendo successivamente la sua distanza da quello. E questi due accidenti si sono esattamente verificati nelle due comete delle quali noi favelliamo: conciossiacosa che quest'ultima, essendo orientale, sempre si sia andata allontanando dal Sole; ma l'altra del settanzette, che fu occidentale, su 'l principio s'andò allontanando circa

quattro gradi il giorno, ché di tanto superava 'l movimento di quello, andando poi successivamente languendo, sí che in poco piú di venti giorni si ridusse con velocitá eguale con esso Sole, onde piú non se gli allontanava, e dopo, restando vinta, cominciò il Sole a racquistarla, in tanto che nel fine le si avvicinava quasi mezzo grado per giorno.

Io non voglio in questa parte dissimular di comprendere che quando la materia in cui si forma la cometa non avesse altro movimento che 'l retto e perpendicolare alla superficie del globo terrestre, cioè dal centro verso 'l cielo, egli a noi dovrebbe parere indirizzato precisamente verso il nostro vertice e zenit; il che non avendo ella fatto, ma declinato verso settentrione, ci costrigne a dovere o mutare il sin qui detto, quantunque in tanti altri rincontri cosí ben s'assesti all'apparenze, o vero, ritenendolo, aggiugner qualch'altra cagione di tale apparente deviazione. Io né l'uno saprei, né l'altro ardirei di fare. Conobbe Seneca, e lo scrisse, quanto importasse per la sicura determinazione di queste cose l'avere una ferma e indubitabil cognizione dell'ordine, disposizione, stati e movimenti delle parti dell'universo, della quale il nostro secolo riman privo: però a noi conviene contentarci di quel poco che possiamo conghietturare cosí tra l'ombre, sin che ci sia additata la vera costituzion delle parti del mondo, poiché la promessaci da Ticone rimase imperfetta. E giá che abbiamo con qualche diligenza esaminato tanti particolari, non sará se non bene che facciamo alcuna considerazione sopra la curvitá della chioma o barba della cometa; intorno al quale accidente non veggo avere scritto altri che Ticone, ma, per mio credere, non piú veridicamente che degli altri particolari dependenti dall'umana conghiettura. Esaminerò dunque quanto egli ne scrive, e ritrovatolo al sicuro nulla concludente, tenterò s'io possa produr cosa di probabilitá.

Stima Ticone che 'l tratto della chioma non sia altramente, in se stesso e realmente, curvo, ma diritto, e che accidentalmente apparisca piegato e torto: ed in questo credo io aver egli conforme al vero giudicato; e la cometa moderna si mostrò tal volta con la chioma incurvata, e alcuna volta dirittamente la distendeva. Ma nell'assegnare ch'egli fa della cagione di tal accidentale apparenza, credo ch'egli torca dal vero piú che la chioma dal retto.

Egli riferisce la cagion di ciò all'esserci gli estremi della cometa disegualmente lontani dall'occhio, e dice che in tutti gli oggetti visibili, che realmente sien dirittissimi, tuttavolta che un de' suoi termini sará piú vicino al nostr'occhio dell'altro, accade che incurvati, e non diretti, ci appaiano; e soggiugne, di tale effetto esserne certe dimostrazioni di prospettiva in Vitellione e Alazzeno. Io, essendo primieramente sicuro della falsitá della conclusione, volli vedere i luoghi de' citati autori, parendomi cosa strana che scrittori di quella fatta avessero tanto solennemente traviato dal vero, ch' e' si persuadessero d'aver dimostrato quel ch'è indimostrabile e falso, e anche parendomi gran cosa ch'un par di Ticone potesse essersi abbagliato nello 'ntendere le conclusioni di quegli scrittori. Tuttavia 'l primo ingannato sono stat'io, perché veramente Ticone non ha inteso quel che nelle da lui citate proposizioni hanno Vitellione e Alazzeno dimostrato, i quali parlano di cosa lontanissima da tal proposito.

Quel che i detti autori cercano ne' luoghi addotti è, da quali indizi la nostra virtú giudicativa comprenda quando una superficie piana, veduta da noi, sia esposta rettamente e in maestá alla nostra vista, o pure obbliquamente e in iscorcio: e dicono che noi conosciamo la positura essere in maestá, perché, essendo le parti estreme dell'oggetto egualmente dall'occhio lontane, cadendo il

raggio perpendicolare della vista sopra 'l mezzo dell'oggetto, con simile e eguale distinzione veggiamo le parti destre e le sinistre, perché di qua e di lá son punti egualmente lontani dall'occhio: ma quando 'l medesimo oggetto sará esposto in obbliquo, cioè con un'estremitá vicina e l'altra remota dall'occhio, allora, non trovando egli pur due punti egualmente da sé lontani, dal veder noi le parti vicine distintamente e le piú remote di mano in mano piú confuse, giudica la nostra facultá distintiva quelle esserci vicine e queste lontane, che è conoscere che tale oggetto sia esposto all'occhio obbliquamente e in iscorcio: sí che quivi non viene altrimenti scritto che un oggetto diritto appaia mai torto, e la parola *obbliquo* non significa *curvo,* come richiede 'l bisogno di Ticone, ma vale quel che noi diciamo *in iscorcio* e *a scancío.*

Se la conclusion di Ticone fusse pur vera, altri potrebbe piú agevolmente scusarlo dell'avere, in trascorrendo superficialmente que' luoghi, franteso 'l lor senso e parutogli al suo proposito accommodato; ove che la manifesta falsitá della conclusione doveva rendergli que' luoghi non pur sospetti, ma senz'altro processo dannati. Sono poi tante e sí frequenti le sperienze che ci mostrano la falsitá di tal conclusione, che grandemente mi maraviglio potere alcuno, ancor che di mediocre senso, rimanere ingannato. Non veggiamo noi continuamente antenne, picche, strade, torri, campanili e mill'altre cose diritte, le quali da nessuna veduta, quanto si voglia in iscorcio, giammai curve non appariscono? Anzi tanto è falso ch'una cosa diritta possa ingannarci e parerci inarcata, mentre una delle sue estremitá c'è piú dell'altra vicina, ch'allo 'ncontro meglio non ci possiamo noi accertar di sua dirittura, che co 'l porre una delle sue estremitá quanto sia possibil vicina all'occhio, e l'altra piú che si possa lontana: e in cotal guisa i legnaiuoli con una semplice occhiata comprendono la dirittura d'un legno. E

di piú soggiungo, tanto essere il discorso di Ticone diametralmente opposto al vero, che, se mai può accadere ch'una linea diritta paia piegata, ciò avverrá quando le sue estremitá saranno in pari lontananza dall'occhio: e cosí, v. g., una cortina di muraglia dirittissima ci potrá parere che si vada a destra e a sinistra inclinando, mentre noi staremo a dirimpetto al suo mezzo, dove ella apparirá piú alta e piú larga che verso l'estremitá, per la qual cosa il suo termine superiore apparirá inclinarsi verso gli estremi.

Della nullitá, dunque, delle ragioni di Ticone siamo noi ben certi. Ora proporrò quel che sopra di ciò mi sovviene, piú per darvi occasione di scoprire quel che di buono o di reo ci si contenga, che perché io risolutamente mi reputi d'interamente soddisfare al dubbio.

Dico, dunque, essere assai manifesto e comunemente ricevuto, l'ambiente che circonda la Terra essere non aria semplice e pura, ma, sino a certa altezza, mescolata con fumi e vapori grossi, da' quali ella vien resa notabilmente piú densa e corpulenta che 'l rimanente dell'etere superiore, il quale poi sincero e limpido per immensi spazi si spande. E perché tali vapori circondano un corpo di figura sferica, cioè il globo terrestre, essi ancora si fanno a simil figura, sí che la loro superficie esteriore è sferica convessa: onde un oggetto visivo che si ritrovi fuori di tal region vaporosa, dovendo nel venire all'occhio nostro, constituito sempre entro alla profonditá di cota' vapori, passare per un secondo diafano denso, è forza che nella superficie di quello talvolta si rifranga e di figura alterata si rappresenti.

Il che acciò meglio s'intenda, doviamo prima ridurci a memoria una general proposizione da' maestri di prospettiva insegnataci, cioè ch'ogni refrazione si fa nello stesso piano il quale perpendicularmente sega la superficie del corpo diafano, che del rifrangersi è cagione; sí

che il raggio incidente che da un punto dell'oggetto casca sopra la superficie del corpo diafano, lo stesso punto della 'ncidenza, il raggio rifratto e l'occhio, sono sempre in un medesimo piano, il quale passa ancora per la perpendicolare che sopra la superficie del diafano rifrangente dal punto dell'incidenza si eleva. Ora, fatta questa supposizione, e intendendo noi di parlare d'un oggetto di figura lunga, e distesa in linea retta, qual è la cometa, dico che all'occhio posto dentro all'orbe vaporoso egli può in due maniere rappresentarsi. Imperciocché, o l'occhio è posto nel piano che passando per la lunghezza dell'oggetto si distende anche per lo centro della sfera vaporosa, o vero è fuori di tal piano. Se l'occhio sará in cotal piano, egli vedrá l'oggetto, quanto è alla figura, in niuna parte alterato; perché, segando egli la sfera per lo centro, viene ad esser sopra la di lei superficie perpendicolarmente eretto, e però le refrazioni di tutti i punti dell'oggetto nello stesso piano si producono, ond'egli diritto all'occhio si rappresenta: anzi, che se l'occhio, oltre all'essere in cotal piano, fosse ancora nel centro, comprenderebbe tutte le parti dell'oggetto senza niuna rifrazione, perché di tutti i punti di esso le linee incidenti sarebbono perpendicolari alla superficie del diafano, e perciò rifratte al centro e all'occhio perverrebbono. Ma quando l'occhio sará fuori d'esso piano, è impossibile che l'oggetto gli apparisca piú diritto; perché il piano che passa per l'occhio e per la lunghezza dell'oggetto, non passando per lo centro dell'orbe vaporoso, non sega piú la superficie di quello perpendicolarmente, onde in cotal piano non possono piú farsi le rifrazioni de' raggi dependenti da' punti dell'oggetto; né si faccendo elleno nel comun segamento di tal piano e della superficie dell'orbe vaporoso, ma in altra linea, è forza ch'ella inarcata all'occhio si rappresenti, perché delle linee segnate nella superficie d'una sfera niuna apparisce diritta, se non quella che

vien fatta dal segamento d'una superficie piana che passi per l'occhio. Questo, di che, per quanto in questo luogo si poteva, vi ho assai evidente demostrazione arrecato, può anche da voi, Accademici, per esperienza esser veduto: perché, se piglierete una lente di cristallo assai grande, colma da una parte e piana dall'altra, e tenendo il piano verso l'occhio porrete incontro al colmo una linea retta, vedrete, col mutare la positura dell'occhio e dell'oggetto l'opposta linea or diritta e ora inarcata; e comprenderete, essa diritta dimostrarsi, qualvolta il piano per essa e per l'occhio immaginariamente prodotto sega la lente ad angoli retti; ma quando tale immaginato piano la segherá molto obbliquamente, essa linea piegata si scorgerá.

Ora nel caso nostro, avvegnaché l'occhio non sia altramente nel centro dell'orbe vaporoso, la cometa, che in se stessa è realmente diritta, tale non ci apparirá ella giammai, se non quando ella fusse distesa in un piano che passasse per l'occhio nostro e per lo centro de' vapori, ch'è in somma il medesimo che l'essere in alcuno de' nostri cerchi verticali; ma quando ella gli taglierá, sempre la vedremo incurvata, e piú e meno, secondo che ella piú o meno trasversalmente gli segherá. E però costituito alcuno de' suoi punti nel nostro zenit, retta apparirá; imperocché ella si distenderá necessariamente per un verticale; e se non molto dal zenit s'allontanerá, insensibilmente s'incurverá, benché tagliasse alcuni verticali; e questo avviene, imperocché ad alcun altro ella resta quasi che paralella: ma abbassandosi verso l'orizzonte, e quasi a quello paralella distendendosi, piú e piú sempre apparirá incurvata: le quali diversitá massimamente accascano, perché il piano che passa per l'occhio e per la lunghezza della cometa, quanto piú ella è elevata dall'orizzonte, tanto meno obbliquamente sega la superficie dell'orbe vaporoso; onde i raggi incidenti, meno dal

retto inclinando, con minor rifrazione si conducono all'occhio, ed in conseguenza meno alterano la retta figura dell'oggetto.

E poiché, virtuosi Uditori, da quanto sin qui si è discorso s'è, per mio credere, agevolata non poco la strada a meglio filosofare, intorno alle conclusioni da noi esaminate, di quello che non s'è fatto da Ticone e da' suoi aderenti, io non voglio restare ancora di porger loro la mano in aiuto a distrigarsi d'un altro forse maggior viluppo, nel quale ritrovandosi esso Ticone, strettamente ne chiede aiuto se non da alcuno piú valoroso, almeno da piú fortunato matematico. Egli costantissimamente scrive, e pretende di dimostrar, la chioma o barba della sua cometa essere stata sempre direttamente opposta non al Sole, ma alla stella di Venere; e bench'egli abbia le relazioni di molti grandi astronomi, affermanti moltissime altre comete essere da loro state diligentemente osservate aver tutte la chioma opposta sempre al Sole, vuol piú tosto mettere in dubbio le attestazioni di tutti e creder che tutti possano essersi abbagliati, forse per non aver avuto strumenti di tanto prezzo quanto i suoi, che dubitar di sé solo e delle osservazioni proprie. Dall'altro canto poi, dovendo la cometa originariamente depender da Venere, gli pare alquanto duro, come il lume suo, che pure è piccolo e di poca efficacia, possa aver fatta una tanta riflessione o refrazione, e cotanto splendida: e per quanto da quest'altro accidente depende, non sarebbe renitente a farla prole dell'immenso lume del Sole; ma non penetra poi come ella potesse declinare dalla diretta opposizion di quello.

Ora, incominciando a sciorre il nodo, dico primieramente, la cometa non esser in verun modo refrazion del lume di Venere, il quale e per la piccolezza e per la debolezza, non essendo altro ch'un lume reflesso del Sole in piccolissimo corpicello, non può fare un'altra seconda,

cosí grande e lucida, rifrazione. In oltre, se nella materia della cometa si rifrangeva il lume di Venere, perché non anche nel medesimo tempo vi si faceva rifrazione di quel del Sole, formando un'altra cometa in grandezza e luciditá all'altra di gran lunga superiore? Certo che nessuno ostacolo veniva interposto tra la cometa e 'l Sole, che potesse impedire la 'ncidenza de' raggi suoi: e non si essendo fatto altro ch'una sola cometa, è ben piú credibile che sia mancata la dependente da Venere, che la prodotta dal Sole. E finalmente, chi volesse pur sostenere, la cometa di Ticone esser fatta da Venere, bisogna per necessitá che ei dica, tutte l'altre parimente dal medesimo fonte esser derivate, e vane e fallaci essere state tutte le conghietture e osservazioni di tutti gli altri autori, che l'hanno osservate e riconosciute dal Sole. La ragione è assai manifesta: imperocché se alcune nascessero dal Sole e alcun'altre da Venere, le solari sicuramente dovrieno essere infinitamente piú splendenti delle veneree, cioè tanto piú quanto il Sole è piú splendido di Venere; ma non si è veduta né sentita alcuna notabil differenza, quanto è alla splendidezza, tra cometa e cometa; adunque, se la Ticonica è prole di Venere, tutte l'altre ancora da Venere hanno avuta origine. Il che poi io non credo ch'alcuno sia per credere, né per credere che avendo Venere, che pur sempre si trattiene intorno al Sole, mille volte incontrato materia disposta a rifrangere il lume suo e formarne comete, il Sole giammai non abbia avuta una tale occasione: ma crederò bene che, rifrangendosi, i raggi del Sole formino le comete, alla cui formazione restino que' di Venere, e d'ogni altra stella, di grandissima lunga impotenti.

Sciolto questo, vengo all'altro capo, e dico tener per fermo, che Ticone si sia ingannato nel credere e affermativamente replicar mille volte, che la chioma della sua cometa fosse dirittamente opposta a Venere, e non

al Sole: ed ha lo 'nganno suo avuto origine dal non gliele avere addirizzata a ragione; e parmi ch'egli troppo d'autoritá e d'arbitrio riduca la curvitá di essa chioma alla dirittura d'una linea retta che si produce dal mezzo dell'estremitá de' capelli per lo centro del capo, potendo ella ridursi alla dirittura d'infinite altre linee rette, verso altre ed altre parti prodotte; avvegnaché in tante guise si possa ridurre a dirittezza una linea incurvata, in quante, mentre fu retta, si potette piegare. Ora, d'una linea retta si può lasciar nel suo stato uno de' suoi estremi termini, e incurvar tutto 'l resto; e cosí si piega la pertica di quegli che lavorano a tornio: si può anche lasciare immobile il punto di mezzo, ed inclinare il resto all'una e all'altra mano; e cosí si piega un arco: e finalmente si può fissare qualsivoglia punto di essa linea, e piegar tutte l'altre parti di qua e di lá. Cosí, all'incontro, nel raddirizzarla possiamo ritener qualsivoglia suo punto immobile, movendo tutti gli altri verso la dirittezza: ch'è il medesimo, in somma, come se noi dicessimo, che una linea si può ridurre alla dirittura di tutte le rette linee tangenti l'arco in qualunque suo punto, le quali sono infinite e verso infiniti luoghi riguardano. Se Ticone avesse fatta questa considerazione, e l'avesse poi accoppiata con l'altre cose che egli scrive, veramente che trovava la chioma della sua cometa esser opposta rettamente al Sole, e non a Venere. Con ciò sia cosa che egli primieramente dice che la sua curvitá è solo apparente, e non reale, e ch'è una illusione della vista, per essere un'estremitá della cometa vicina all'occhio, e l'altre parti piú e piú lontane; dal che depende l'apparir curva. Dice poi, che quando la cometa derivasse dal Sole, il capo d'essa sarebbe lontano, e l'estremitá della chioma vicina all'occhio del riguardante; tal che, procedendo lo 'ncurvamento secondo che le parti della chioma piú e piú s'allontanano dall'occhio, esso incurvamento si viene a

fare restando nel suo vero essere l'estremitá verso l'occhio e inclinandosi conseguentemente tutti gli altri punti della sua lunghezza; e però nel ridirizzarla bisogna ridurla alla tangente dell'arco nel termine verso l'occhio. Ora prendiamo la medesima figura posta da Ticone, e tiriamo questa tangente, che la troverremo andar giusto a ferir nel centro del Sole. Questa conclusion vera poteva Ticone dedurre dal suo principio, benché falso in quello ch'appartiene alla cagion dell'apparir la chioma inarcata, come di sopra si è dichiarato: ma perché l'effetto, cioè l'apparire incurvata, è vero, e vero è ancora che la curvatura si può ridurre a varie linee rette tangenti, non dovrá appresso di noi rimaner dubbio alcuno che tra queste vi è anche quella che va a ferire il Sole, la qual poi è la vera direttrice della curvitá. E finalmente, avvegnaché non tutte le comete sempre si mostrino inarcate, anzi che la medesima è talvolta diritta e talora piegata, secondo ch'ell'è molto o poco elevata sopra l'orizzonte e piú o meno volta verso il nostro vertice, come di questa ultima è accaduto, poteva Ticone consigliarsi con le dirette, ché sicuramente l'avrebbe trovate che elle riguardano il Sole.

Questo è, gentilissimi Accademici, quanto io in suggetto cosí controverso e dubbioso, francheggiato anche dell'altrui fatiche, ho saputo arrecarvi. Conosco che avanti a questa dottissima corona d'auditori non conghietture, ma sí bene saldissimi discorsi e finissimi componimenti, si suole e debbe portare; ma non avendo io per ora cosa maggiore, ho amato meglio quanto io ho appresentarvi, che con le man vote comparire al vostro cospetto, perché in materia di scienze e d'ingegno io non approvo né seguo il parere di Euripide:

> Povero essendo, a te ricco non voglio
> Donare, acciò 'l dator tu non derida,
> Né creda che nel dare io t'addimandi.

Dall'esser da voi derisi questi miei poveri doni, n'assicura la benignitá vostra: confesso bene di pretendere di agumentar con essi infinitamente il mio poco avere, non avendo ad altro fine oggi queste dubitazioni postevi innanzi, se non acciò elle ne' vostri elevati e purgatissimi intelletti, quasi seme in ben fondato e fecondo terreno, apprendendosi, vi acquistino virtú, e germoglino al mondo certissime dimostrazioni, onde vegniamo in piena cognizion di quel vero

Che puote disnebbiar nostro intelletto.

# LETTERA
## A
# JACOPO MAZZONI

È comparso qua in Padova il libro di V. S. Eccellentissima *De comparatione Aristotelis et Platonis,* il quale, per esser novissimo, non ha ancora sparso di sé quel grido ed applauso universale, che son sicuro che spargerá, come prima sia stato letto, inteso e considerato dalli studiosi di questa cittá. Ma a me, come quello che per gli infiniti oblighi che ho a V. S. Eccellentissima, e per l'immensa sua bontá, e per la particolare affezione che so che mi porta, la reverisco ed osservo, si è giá fatto palese; e mi ha fatto partecipe, se non di tutte le sue bellezze, almeno di quelle che il mio basso ingegno ha potuto sin qui capire, lasciandomi ancora in speranza di poter, di giorno in giorno, scoprirne dell'altre. Ed oltre alla universale dottrina, della quale esso è ripieno, e per la quale è per esser apprezzato ed ammirato da ogn'uno, ha egli a me in particolare arrecata grandissima sodisfazione e consolazione, nel vedere V. S. Eccellentissima, in alcune di quelle questioni che ne i primi anni della nostra amicizia disputavamo con tanta gioconditá insieme, inclinare in quella parte, che da me era stimata vera ed il contrario da lei; forse per dar campo a i discorsi, o pur per mostrare il suo felice ingegno, potente anco a sostenere, quando li piacesse, il falso, o sí per salvare incorrotta, anzi intatta in ogni minima particella, la sinceritá della dottrina di quel gran Maestro, sotto la cui disciplina pare che militino, e che cosí far debbano, quelli che si danno ad investigare il vero. Né di minor contento mi è stato il vedere (per quanto dalla sua dedicatoria ho potuto

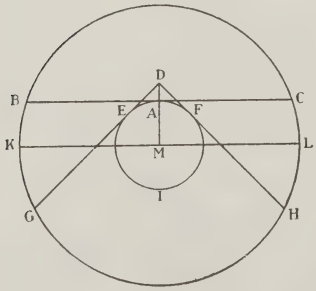
comprendere), che si sia alleggerita da quei suoi tanti e sí gravi travagli, che non pur lei, ma tutti li suoi amici e servitori, hanno lungo tempo tenuti oppressi. Sotto la qual credenza, ho voluto pigliare la penna, e venire dell'una cosa e dell'altra unitamente a rallegrarmi seco, ed a ripormeli nella memoria, di dove forse da altre cure piú gravi ero stato rimosso. Io vivo adunque, ed al solito la reverisco, l'ammiro, e li sono servitore, e ricordevole dei tanti e tanti beneficii che da lei ho ricevuti; dei quali vorrei pure, ma non so in che modo, mostrarmeli grato, non mi si porgendo altra occasione di poterla servire, fuori che con la prontezza dell'animo.

Ma tornando (per non finir cosí presto il contento, che ho, di ragionar con lei) alla conformazione delle sue opinioni con quelle ch'io stimo esser vere, ancorché diverse dal commune parere, io confesso di tenermene buono, e di stimar piú il mio giudizio che prima non facevo, quando non credevo aver sí forte compagno. Ma, per dir la veritá, quanto nelle altre conclusioni restai baldanzoso, tanto rimasi, nel primo affronto, confuso e timido, vedendo V. S. Eccellentissima tanto resoluta e francamente impugnare la opinione de i Pitagorici e del Copernico circa il moto e sito della terra; la quale sendo da me stata tenuta per assai piú probabile dell'altra di Aristotile e di Tolomeo, mi fece molto aprire l'orecchie alla ragione di V. S., come quello che circa questo capo, ed altri che da questo dependono, ho qualche umore. Però, credendo per la sua infinita amorevolezza di poterli, senza gravarla, dire quello che per difesa del mio pensiero mi è venuto in mente, lo accennerò a V. S., acciò che, o, conosciuto il mio errore, possa emendarmi e mutar pensiero, o, satisfacendo alla ragion di V. S. Eccellentissima, non resti ancora desolata la opinion di quei grand'uomini e mia credenza.

Parmi dunque che la dimostrazione di V. S. proceda cosí: che se fusse vero che il Sole fusse nel centro della sfera stellata, e non la terra, ma da esso lontana quanto è dal Sole, doveremmo nella mezza notte vedere assai meno della metá di detta sfera, sendo segata dal nostro orizonte non per il centro, e, per conseguenza, in parti diseguali, delle quali la minore in quel tempo sarebbe da noi veduta, rimanendo la maggiore, nella quale è il centro, sotto l'orizonte; ed il contrario avverria nel mezzo giorno: ma sendo la veritá, che noi sempre veggiamo la metá di detta sfera, resta cosa impossibile esser la terra cosí dal centro lontana. Soggiunge poi, non esser di alcuno momento il dire col Copernico in sua difesa, tanta esser la vastitá del firmamento, che in sua proporzione l'intervallo tra il Sole e la terra sia incomprensibile, ed insufficiente a cagionare disegualitá notabile nella divisione degli emisferii: il che conseguentemente dimostra V. S. Eccellentissima con l'esempio della illuminazione del monte Caucaso; poiché, per quanto ci accerta il testimonio di Aristotile, sendo la sua sommitá per grande spazio di tempo prima percossa da i raggi del Sole che la radice, necessario argumento prendiamo, da detta sommitá scoprirsi molti gradi oltre all'orizonte terminatore della metá della sfera; di maniera che, se la sola altezza del monte Caucaso può essere causa che l'orizonte divida la sfera in parti sensibilissimamente diseguali, molto piú lo doveria fare, se per tanto intervallo, quanto è tra la terra ed il Sole, dal centro ci allontanassimo.

Questa, se bene l'ho compresa, è la dimostrazione di V. S. Eccellentissima: la quale non negherò che, quando prima fu da me vista, non mi movesse assaissimo, sí per esser sottilissima e bellissima, sí ancora per esser di V. S. E perché, come di sopra le ho detto, mi toccava (come diciamo) nel vivo, mi voltai a considerarla con

grandissima attenzione: e, dopo un lungo discorso, cominciò a venirmi in pensiero, come potesse essere che, non essendo tutta la lontananza dal centro alla superficie della terra (posta l'opinione di Tolomeo) bastante a far che l'orizonte dividesse la sfera in parti sensibilmente diseguali, potesse poi la sola altezza del monte Caucaso, aggiunta al semidiametro della terra, fare che l'orizonte la sfera segnasse in parti cosí notabilmente disguali. Il che m'indusse a pensare che, non la lontananza del vertice del monte dal centro della terra, ma piú presto l'altezza di detto vertice sopra la superficie della terra, potesse esser della detta disgualitá cagione: e questo perché, quando abbiamo l'occhio nella superficie della terra, viene l'orizonte ad esser difinito per quella superficie piana che tocca il globo terrestre nel punto dove è l'occhio; ma se l'occhio sará dalla superficie della terra elevato, come se sia nella sommitá del monte Caucaso, allora l'orizonte non resta piú una superficie piana, ma piú tosto una superficie conica, il cui angolo o vertice è nell'occhio. Come piú apertamente si scorge dalla seguente figura, dove per il globo terrestre intendiamo il cerchio A I; quando l'occhio sará nel punto A, sará l'orizonte piano, secondo la linea B A C; ma quando metteremo l'occhio nel punto D, elevato dalla superficie della terra, sará determinato l'orizonte secondo le due linee contingenti D E G, D F H, e sará la superficie conica.

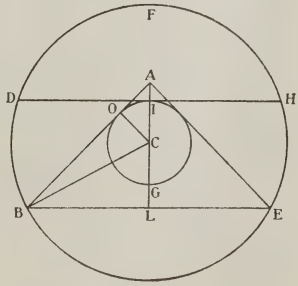



Dalla qual figura possiamo comprender, come l'altezza del monte A D, per esser elevata sopra la superficie della terra, fa assai maggior diversitá circa il dividere il cielo

disegualmente, che non fa tutto il semidiametro A M; importando questo l'arco B K, e quella il B G.

Il che avendo io considerato, cominciai ad avvertire che gran differenza era tra il far discostare l'occhio, posto nella superficie della terra, con tutta la terra, del centro del cielo, e tra il fare alzare l'occhio sopra la superficie della terra; e che, per conseguenza, forse minor diversitá, circa la disegualitá delle piú volte dette divisioni orizontali, potria cagionare la grandissima lontananza che è tra il Sole e la terra, che la piccola altezza del monte Caucaso. Il che avendo poi piú particolarmente ricercato, parmi (s'io non m'inganno) aver dimostrato, che il discostar l'occhio, con tutta la terra, dal centro del mondo, quanto è la distanza tra la terra ed il Sole non faccia maggior diversitá che il costituire l'occhio (lasciando la terra nel centro) sopra un monte alto non piú di un miglio ed $^1/_7$.

Il che acciò sia manifesto, piglieremo la seguente figura: nella quale il cerchio B F E ci rappresenti la sfera stellata, il cui centro C, ed intorno ad esso il globo terrestre I G; ed il punto L sia tanto lontano dal centro C, quanta è la distanza tra il Sole e la terra; e congiungasi la linea I C L, a cui sia perpendiculare B L E, e ad essa parallela D I H, contingente la terra in I; e dal punto B sia tirata la linea B O A, che tocchi il cerchio I G in O, ed in A concorra con L I. È manifesto, della terra costituita nel centro C l'orizonte esser secondo la linea D I H: ma sendo nel punto L, sará il suo orizonte (quando l'occhio sia nella superficie) B L E; il qual taglierá



piú dell'emisfero, quanto importano li archi DB, HE: ma se l'occhio sará alzato dalla superficie della terra O I sino al punto A, scoprirá tutto l'arco B F E, non altrimente che se fusse nel punto L. Ecco, dunque, che tanto importa e s'acquista con l'alzare l'occhio dalla superficie della terra solamente per l'altezza A I, quanto importa il discostare la terra dal centro per tutta la linea C L. Veggiamo adesso quanta sia l'altezza A I, in comparazione del semidiametro della terra. E perché, secondo la comune opinione, il semidiametro dell'orbe del Sole contiene semidiametri della terra mille ducento sedici; e quello della sfera stellata ne contiene, pur secondo la commune, 45225; di quali parti la linea L C è 1216, di tali la C B sará 45225, e B L (per esser l'angolo L retto) 45208. E perché di tali la C O è 1, sará la linea B O, dalla superficie della terra al firmamento, insensibilmente minore della B C, dal centro al firmamento. E perché l'angolo B O C è retto, e sono del triangolo O B C i lati B O, B C insensibilmente disguali, sará l'angolo O C B incomprensibilmente minor di un retto; e però l'angolo O B C è del tutto insensibile. E perché l'angolo L C B è eguale alli due C B A, B A C, sendo l'angolo A B C come nullo, diremo l'angolo B A L esser eguale all'angolo B C L: ma il retto C O A è eguale al retto L: adunque li due triangoli B C L, C O A saranno simili: e come B L a B C, cosí sará O C a C A, ciò è a C I; e, dividendo e convertendo, come B L a la differenza tra B C e B L, cosí sará C I ad I A: ma L B è 45208, e detta differenza è 17, e, secondo la comune opinione, C I, semidiametro della terra, è 3035 miglia: adunque I A sará miglia $1\,^{1}/_{7}$ in circa, cioè miglia 1 e passi 141.

Parmi, dunque, che da questo si concluda, che il porre la terra lontana dal centro del firmamento quanto è la distanza tra essa e il Sole non possa far maggior differenza. circa il segar l'orizonte la sfera stellata disegualmente,

di quello che farebbe l'inalzarsi (costituita la terra nel centro) dalla sua superficie un miglio ed $^1/_7$. E se vorremo vedere quanto faccia scoprir piú dell'emisferio l'alzarsi dalla superficie della terra miglia 1 $^1/_7$, troveremo con facile dimostrazione, ciò non passare g. 1.32' dall'una e dall'altra parte. E questa sará la diversitá, che in questo caso nasceria dal por la terra nel centro del firmamento, o il Sole; che nasceria, dico, quando l'ampiezza del firmamento fusse quanta si è supposto: ma essendo, come suppone il Copernico, grandemente maggiore, che maraviglia sará se il nostro orizonte, tanto lontano dal centro quanto dal Sole, segherá il firmamento in parti eguali al senso? Ed aggiungesi a questo, che la diversitá, che si è dimostrata nascere dall'alzarsi dalla superficie della terra miglia 1 $^1/_7$, e che è eguale a quella che fa il discostare la terra dal centro quanto dal Sole, e che si è dimostrata posto che la terra fusse nel centro, se la terra si metterá nel luogo del Sole, ci verrá data dall'un monte alto solamente un miglio: onde ne seguirá poi, la differenza de gli emisferii esser assai minore della giá dimostrata di g. 1.32'.

Ma, per non infastidire piú lungamente V. S. Eccellentissima, non voglio darli piú lunga briga, ma solamente pregarla a dirmi liberamente, se li pare che in questa maniera si possa salvare il Copernico. Io sono stracco dallo scrivere, e lei dal leggere: però, tagliando tutte le lunghezze di cerimonie, farò fine col baciarli le mani e pregarla ad amarmi, come ha fatto sempre, ed a comandarmi. N. S. gli conceda felicitá.

Di Padova, li 30 maggio 1597.

# LETTERA

A

# DON BENEDETTO CASTELLI

Ieri mi fu a trovare il sig. Niccolò Arrighetti, il quale mi dette ragguaglio della P. V.: ond'io presi diletto infinito nel sentir quello di che io non dubitavo punto, ciò è della satisfazion grande che ella dava a tutto cotesto Studio, tanto a i sopraintendenti di esso quanto a gli stessi lettori e a gli scolari di tutte le nazioni; il qual applauso non aveva contro di lei accresciuto il numero de gli emoli, come suole avvenir tra quelli che sono simili d'esercizio, ma piú presto l'aveva ristretto a pochissimi; e questi pochi dovranno essi ancora quietarsi, se non vorranno che tale emulazione, che suole anco tal volta meritar titolo di virtú, degeneri e cangi nome in affetto biasimevole e dannoso finalmente piú a quelli che se ne vestono che a nissun altro. Ma il sigillo di tutto il mio gusto fu il sentirgli raccontar i ragionamenti ch'ella ebbe occasione, mercé della somma benignitá di coteste Altezze Serenissime, di promuovere alla tavola loro e di continuar poi in camera di Madama Serenissima, presenti pure il Gran Duca e la Serenissima Arciduchessa, e gl'Illustrissimi ed Eccellentissimi Signori D. Antonio e D. Paolo Giordano ed alcuni di cotesti molto Eccellenti filosofi. E che maggior favore può ella desiderare, che il veder Loro Altezze medesime prender satisfazione di discorrer seco, di promuovergli dubbii, di ascoltarne le soluzioni, e finalmente di restar appagate delle risposte della Paternitá Vostra?

I particolari che ella disse, referitimi dal signor Arrighetti, m'hanno dato occasione di tornar a considerare

alcune cose in generale circa 'l portar la Scrittura Sacra in dispute di conclusioni naturali, ed alcun'altre in particolare sopra 'l luogo di Giosuè, propostoli, in contradizione della mobilitá della Terra e stabilitá del Sole, dalla Gran Duchessa Madre, con qualche replica della Serenissima Arciduchessa.

Quanto alla prima domanda generica di Madama Serenissima, parmi che prudentissimamente fusse proposto da quella e conceduto e stabilito dalla P. V., non poter mai la Scrittura Sacra mentire o errare, ma essere i suoi decreti d'assoluta ed inviolabile veritá. Solo avrei aggiunto, che, se bene la Scrittura non può errare, potrebbe nondimeno talvolta errare alcuno de' suoi interpreti ed espositori, in varii modi: tra i quali uno sarebbe gravissimo e frequentissimo, quando volessero fermarsi sempre nel puro significato delle parole, perché cosí vi apparirebbono non solo diverse contradizioni, ma gravi eresie e bestemmie ancora; poi che sarebbe necessario dare a Iddio e piedi e mani e occhi, e non meno affetti corporali e umani, come d'ira, di pentimento, d'odio, e anco talvolta l'obblivione delle cose passate e l'ignoranza delle future. Onde, sí come nella Scrittura si trovano molte proposizioni le quali, quanto al nudo senso delle parole, hanno aspetto diverso dal vero, ma son poste in cotal guisa per accomodarsi all'incapacitá del vulgo, cosí per quei pochi che meritano d'esser separati dalla plebe è necessario che i saggi espositori produchino i veri sensi, e n'additino le ragioni particolari per che siano sotto cotali parole stati profferiti.

Stante, dunque, che la Scrittura in molti luoghi è non solamente capace, ma necessariamente bisognosa d'esposizioni diverse dall'apparente significato delle parole, mi par che nelle dispute naturali ella doverebbe esser riserbata nell'ultimo luogo: perché, procedendo di pari dal Verbo divino la Scrittura Sacra e la natura, quella

come dettatura dello Spirito Santo, e questa come osservantissima esecutrice de gli ordini di Dio; ed essendo, di piú, convenuto nelle Scritture, per accomodarsi all'intendimento dell'universale, dir molte cose diverse, in aspetto e quanto al significato delle parole, dal vero assoluto; ma, all'incontro, essendo la natura inesorabile e immutabile e nulla curante che le sue recondite ragioni e modi d'operare sieno o non sieno esposti alla capacitá de gli uomini, per lo che ella non trasgredisce mai i termini delle leggi imposteli; pare che quello de gli effetti naturali che o la sensata esperienza ci pone innanzi a gli occhi o le necessarie dimostrazioni ci concludono, non debba in conto alcuno esser revocato in dubbio per luoghi della Scrittura ch'avesser nelle parole diverso sembiante, poi che non ogni detto della Scrittura è legato a obblighi cosí severi com'ogni effetto di natura. Anzi, se per questo solo rispetto, d'accomodarsi alla capacitá de' popoli rozzi e indisciplinati, non s'è astenuta la Scrittura d'adombrare de' suoi principalissimi dogmi, attribuendo sino all'istesso Dio condizioni lontanissime e contrarie alla sua essenza, chi vorrá asseverantemente sostenere che ella, posto da banda cotal rispetto, nel parlare anco incidentemente di Terra o di Sole o d'altra creatura, abbia eletto di contenersi con tutto rigore dentro a i limitati e ristretti significati delle parole? e massime pronunziando di esse creature lontanissime dal primario instituto di esse Sacre Lettere, anzi cose tali, che, dette e portate con veritá nuda e scoperta, avrebbon piú presto danneggiata l'intenzion primaria, rendendo il vulgo piú contumace alle persuasioni de gli articoli concernenti alla salute.

Stante questo, ed essendo di piú manifesto che due veritá non posson mai contrariarsi, è ofizio de' saggi espositori affaticarsi per trovare i veri sensi de' luoghi sacri, concordanti con quelle conclusioni naturali delle quali prima il senso manifesto o le dimostrazioni neces-

sarie ci avesser resi certi e sicuri. Anzi, essendo, come ho detto, che le Scritture, ben che dettate dallo Spirito Santo, per l'addotte cagioni ammetton in molti luoghi esposizioni lontane dal suono litterale, e, di piú, non potendo noi con certezza asserire che tutti gl'interpreti parlino inspirati divinamente, crederei che fusse prudentemente fatto se non si permettesse ad alcuno l'impegnar i luoghi della Scrittura e obbligargli in certo modo a dover sostenere per vere alcune conclusioni naturali, delle quali una volta il senso e le ragioni dimostrative e necessarie ci potessero manifestare il contrario. E chi vuol por termine a gli umani ingegni? chi vorrá asserire, giá essersi saputo tutto quello che è al mondo di scibile? E per questo, oltre a gli articoli concernenti alla salute ed allo stabilimento della Fede, contro la fermezza de' quali non è pericolo alcuno che possa insurger mai dottrina valida ed efficace, sarebbe forse ottimo consiglio il non ne aggiunger altri senza necessitá: e se cosí è, quanto maggior disordine sarebbe l'aggiugnerli a richiesta di persone, le quali, oltre che noi ignoriamo se parlino inspirate da celeste virtú, chiaramente vediamo ch'elleno son del tutto ignude di quella intelligenza che sarebbe necessaria non dirò a redarguire, ma a capire, le dimostrazioni con le quali le acutissime scienze procedono nel confermare alcune lor conclusioni?

Io crederei che l'autoritá delle Sacre Lettere avesse avuto solamente la mira a persuader a gli uomini quegli articoli e proposizioni, che, sendo necessarie per la salute loro e superando ogni umano discorso, non potevano per altra scienza né per altro mezzo farcisi credibili, che per la bocca dell'istesso Spirito Santo. Ma che quel medesimo Dio che ci ha dotati di sensi, di discorso e d'intelletto, abbia voluto, posponendo l'uso di questi, darci con altro mezzo le notizie che per quelli possiamo conseguire, non penso che sia necessario il crederlo, e mas-

sime in quelle scienze delle quali una minima particella e in conclusioni divise se ne legge nella Scrittura; qual appunto è l'astronomia, di cui ve n'è cosí piccola parte, che non vi si trovano né pur nominati i pianeti. Però se i primi scrittori sacri avessero auto pensiero di persuader al popolo le disposizioni e movimenti de' corpi celesti, non ne avrebbon trattato cosí poco, che è come niente in comparazione dell'infinite conclusioni altissime e ammirande che in tale scienza si contengono.

Veda dunque la P. V. quanto, s'io non erro, disordinatamente procedino quelli che nelle dispute naturali, e che direttamente non sono *de Fide,* nella prima fronte costituiscono luoghi della Scrittura, e bene spesso malamente da loro intesi. Ma se questi tali veramente credono d'avere il vero senso di quel luogo particolar della Scrittura, ed in consequenza si tengon sicuri d'avere in mano l'assoluta veritá della quistione che intendono di disputare, dichinmi appresso ingenuamente, se loro stimano, gran vantaggio aver colui che in una disputa naturale s'incontra a sostener il vero, vantaggio, dico, sopra l'altro a chi tocca sostener il falso? So che mi risponderanno di sí, e che quello che sostiene la parte vera, potrá aver mille esperienze e mille dimostrazioni necessarie per la parte sua, e che l'altro non può aver se non sofismi paralogismi e fallacie. Ma se loro, contenendosi dentro a' termini naturali né producendo altr'arme che le filosofiche, sanno d'essere tanto superiori all'avversario, perché, nel venir poi al congresso, por subito mano a un'arme inevitabile e tremenda, che con la sola vista atterrisce ogni piú destro ed esperto campione? Ma, s'io devo dir il vero, credo che essi sieno i primi atterriti, e che, sentendosi inabili a potere star forti contro gli assalti dell'avversario, tentino di trovar modo di non se lo lasciar accostare. Ma perché, come ho detto pur ora, quello che ha la parte vera dalla sua, ha gran vantaggio, anzi gran-

dissimo, sopra l'avversario, e perché è impossibile che due veritá si contrariino, però non doviamo temer d'assalti che ci venghino fatti da chi si voglia, pur che a noi ancora sia dato campo di parlare e d'essere ascoltati da persone intendenti e non soverchiamente alterate da proprie passioni e interessi.

In confermazione di che, vengo ora a considerare il luogo particolare di Giosuè, per il qual ella apportò a loro Altezze Serenissime tre dichiarazioni; e piglio la terza, che ella produsse come mia, sí come veramente è, ma v'aggiungo alcuna considerazione di piú, qual non credo d'avergli detto altra volta.

Posto dunque e conceduto per ora all'avversario, che le parole del testo sacro s'abbino a prender nel senso appunto ch'elle suonano, ciò è che Iddio a' preghi di Giosuè facesse fermare il Sole e prolungasse il giorno, ond'esso ne conseguí la vittoria; ma richiedendo io ancora, che la medesima determinazione vaglia per me, sí che l'avversario non presumesse di legar me e lasciar sé libero quanto al poter alterare o mutare i significati delle parole; io dico che questo luogo ci mostra manifestamente la falsitá e impossibilitá del mondano sistema Aristotelico e Tolemaico, e all'incontro benissimo s'accomoda co 'l Copernicano.

E prima, io dimando all'avversario, s'egli sa di quali movimenti si muova il Sole? Se egli lo sa, è forza che e' risponda, quello muoversi di due movimenti, cioè del movimento annuo da ponente verso levante, e del diurno all'opposito da levante a ponente.

Ond'io, secondariamente, gli domando se questi due movimenti, cosí diversi e quasi contrarii tra di loro, competono al Sole e sono suoi proprii egualmente? È forza risponder di no, ma che un solo è suo proprio e particolare, ciò è l'annuo, e l'altro non è altramente suo, ma del cielo altissimo, dico del primo mobile, il quale rapisce

seco il Sole e gli altri pianeti e la sfera stellata ancora, constringendoli a dar una conversione 'ntorno alla Terra in 24 ore, con moto, come ho detto, quasi contrario al loro naturale e proprio.

Vengo alla terza interrogazione, e gli domando con quale di questi due movimenti il Sole produca il giorno e la notte, cioè se col suo proprio o pure con quel del primo mobile? È forza rispondere, il giorno e la notte esser effetti del moto del primo mobile, e dal moto proprio del Sole depender non il giorno e la notte, ma le stagioni diverse e l'anno stesso.

Ora, se il giorno depende non dal moto del Sole, ma da quel del primo mobile, chi non vede che per allungare il giorno bisogna fermare il primo mobile, e non il Sole? Anzi, pur chi sará ch'intenda questi primi elementi d'astronomia e non conosca che, se Dio avesse fermato 'l moto del Sole, in cambio d'allungar il giorno l'avrebbe scorciato e fatto piú breve? perché, essendo 'l moto del Sole al contrario della conversione diurna, quanto piú 'l Sole si movesse verso oriente, tanto piú si verrebbe a ritardar il suo corso all'occidente; e diminuendosi o annullandosi il moto del Sole, in tanto piú breve tempo giugnerebbe all'occaso: il qual accidente sensatamente si vede nella Luna, la quale fa le sue conversioni diurne tanto piú tarde di quelle del Sole, quanto il suo movimento proprio è piú veloce di quel del Sole. Essendo, dunque, assolutamente impossibile nella costituzion di Tolomeo e d'Aristotile fermare il moto del Sole e allungare il giorno, sí come afferma la Scrittura esser accaduto, adunque o bisogna che i movimenti non sieno ordinati come vuol Tolomeo, o bisogna alterar il senso delle parole, e dire che quando la Scrittura dice che Iddio fermò 'l Sole, voleva dire che fermò 'l primo mobile, ma che, per accomodarsi alla capacitá di quei che sono a fatica idonei a intender il nascere e 'l tramontar

del Sole, ella dicesse al contrario di quel che avrebbe detto parlando a uomini sensati.

Aggiugnesi a questo, che non è credibile ch'Iddio fermasse il Sole solamente, lasciando scorrer l'altre sfere; perché senza necessitá nessuna avrebbe alterato e permutato tutto l'ordine, gli aspetti e le disposizioni dell'altre stelle rispett'al Sole, e grandemente perturbato tutto 'l corso della natura: ma è credibile ch'Egli fermasse tutto 'l sistema delle celesti sfere, le quali, dopo quel tempo della quiete interposta, ritornassero concordemente alle lor opre senza confusione o alterazion alcuna.

Ma perché giá siamo convenuti, non doversi alterar il senso delle parole del testo, è necessario ricorrere ad altra costituzione delle parti del mondo, e veder se conforme a quella il sentimento nudo delle parole cammina rettamente e senza intoppo, sí come veramente si scorge avvenire.

Avendo io dunque scoperto e necessariamente dimostrato, il globo del Sole rivolgersi in sé stesso, facendo un'intera conversione in un mese lunare in circa, per quel verso appunto che si fanno tutte l'altre conversioni celesti; ed essendo, di piú, molto probabile e ragionevole che il Sole, come strumento e ministro massimo della natura, quasi cuor del mondo, dia non solamente, com'egli chiaramente dá, luce, ma il moto ancora a tutti i pianeti che intorno se gli raggirano; se, conforme alla posizion del Copernico, noi attribuirem' alla Terra principalmente la conversion diurna; chi non vede che per fermar tutto il sistema, onde, senza punto alterar il restante delle scambievoli relazioni de' pianeti, solo si prolungasse lo spazio e 'l tempo della diurna illuminazione, bastò che fusse fermato 'l Sole, com'appunto suonan le parole del sacro testo? Ecco, dunque, il modo secondo il quale, senza introdur confusione alcuna tra le parti del mondo

e senza alterazion delle parole della Scrittura, si può, col fermar il Sole, allungar il giorno in Terra.

Ho scritto piú assai che non comportano le mie indisposizioni: però finisco, con offerirmegli servitore, e gli bacio le mani, pregandogli da N. S. le buone feste e ogni felicitá.

Di Firenze, li 21 dicembre 1613.

# LETTERA

A

# MONS. PIERO DINI

Perché so che V. S. molto Illustre e Reverendissima fu subito avvisata delle replicate invettive che furono, alcune settimane fa, dal pulpito fatte contro la dottrina del Copernico e suoi seguaci, e piú contro i matematici e la matematica stessa, però non gli replicherò nulla sopra questi particolari che da altri intese: ma desidero bene che lei sappia, come, non avendo né io né altri fatto un minimo moto o risentimento sopra gl'insulti di che fummo non con molta caritá aggravati, non però si son quietate l'acces'ire di quelli; anzi, essendo ritornato da Pisa il medesimo Padre che si era fatto sentire quell'anno in privati colloquii, ha aggravato di nuovo la mano sopra di me: ed essendogli pervenuta, non so donde, copia di una lettera ch'io scrissi l'anno passato al Padre Mattematico di Pisa in proposito dell'apportare le autoritá sacre in dispute naturali ed in esplicazione del luogo di Giosuè, vi vanno esclamando sopra, e ritrovandovi, per quanto dicono, molte eresie, ed insomma si sono aperti un nuovo campo di lacerarmi. Ma perché da ogni altro che ha veduta detta lettera non mi è stato fatto pur minimo segno di scrupolo, vo dubitando che forse chi l'ha trascritta possa inavvertentemente aver mutata qualche parola; la qual mutazione, congiunta con un poco di disposizione alle censure, possa far apparire le cose molto diverse dalla mia intenzione. E perché alcuni di questi Padri, ed in particolare quest'istesso che ha parlato, se ne son venuti costá per far, come intendo, qualche altro tentativo con la sua copia di detta mia lettera, mi

è parso non fuor di proposito mandarne una copia a V. S. Reverendissima nel modo giusto che l'ho scritta io, pregandola che mi favorisca di leggerla insieme col Padre Grembergiero Gesuita, matematico insigne e mio grandissimo amico e padrone, ed anche lasciargliela, se forse parrá opportuno a S. R. di farla con qualche occasione pervenire in mano dell'Illustrissimo Cardinal Bellarmino, al quale questi Padri Domenicani si son lasciati intendere di voler far capo, con isperanza di far, per lo meno, dannar il libro del Copernico e la sua oppinione e dottrina.

La lettera fu da me scritta *currenti calamo*; ma queste ultime concitazioni, ed i motivi che questi Padri adducono per mostrare i demeriti di questa dottrina, ond'ella meriti di essere abolita, mi hanno fatto veder qualche cosa di piú scritta in simili materie: e veramente non solo ritrovo, tutto quello che ho scritto essere stato detto da loro, ma molto piú ancora, mostrando con quanta circonspezione bisogni andar intorno a quelle conclusioni naturali che non son *de Fide,* alle quali possono arrivare l'esperienze e le dimostrazioni necessarie, e quanto perniciosa cosa sarebbe l'asserir come dottrina risoluta nelle Sacre Scritture alcuna proposizione della quale una volta si potesse aver dimostrazione in contrario. Sopra questi capi ho distesa una scrittura molto copiosa, ma non l'ho ancora al netto in maniera che ne possa mandar copia a V. S., ma lo farò quanto prima: nella quale, quel che si sia dell'efficacia delle mie ragioni e discorsi, di questo ben son sicuro, che ci si troverá molto piú zelo verso Santa Chiesa e la dignitá delle Sacre Lettere, che in questi miei persecutori; poi che loro proccurano di proibir un libro ammesso tanti anni da Santa Chiesa, senza averlo pur mai lor veduto, non che letto o inteso; ed io non fo altro che esclamare che si esamini la sua dottrina e si ponderino le sue ragioni da persone catto-

lichissime ed intendentissime, che si rincontrino le sue posizioni con l'esperienze sensate, e che in somma non si danni se prima non si trova falso, se è vero che una proposizione non possa insieme esser vera ed erronea. Non mancano nella cristianitá uomini intendentissimi della professione, il parer de' quali circa la veritá o falsitá della dottrina non doverá esser posposto all'arbitrio di chi non è punto informato e che pur troppo chiaro si conosce essere da qualche parziale affetto alterato, sí come benissimo conoscono molti che si trovono qua in fatto, e che veggono tutti gli andamenti e son informati, almeno in parte, delle macchine e trattato.

Niccolò Copernico fu uomo non pur cattolico, ma religioso e canonico; fu chiamato a Roma sotto Leone X, quando nel concilio Lateranense si trattava l'emendazione del calendario ecclesiastico, facendosi capo a lui come a grandissimo astronomo. Restò nondimeno indecisa tal riforma per questa sola cagione, perché la quantitá de gli anni e de' mesi de' moti del Sole e della Luna non erano abbastanza stabiliti: onde egli, d'ordine del Vescovo Semproniense, che allora era sopraccapo di questo negozio, si messe con nuove osservazioni ed accuratissimi studii all'investigazione di tali periodi; e ne conseguí in somma tal cognizione, che non solo regolò tutti i moti de' corpi celesti, ma si acquistò il titolo di sommo astronomo, la cui dottrina fu poi seguita da tutti, e conforme ed essa regolato ultimamente il calendario. Ridusse le sue fatiche intorno a' corsi e costituzioni de' corpi celesti in sei libri, li quali, a richiesta di Niccolò Scombergio, Cardinale Capuano, mandò in luce, e gli dedicò a Papa Paolo III, e da quel tempo in qua si son veduti publicamente senza scrupolo nessuno. Ora questi buoni frati, solo per un sinistro affetto contro di me, sapendo che io stimo questo autore, si vantano di dargli il premio delle sue fatiche con farlo dichiarare eretico.

Ma quello che è piú degno di considerazione, la prima lor mossa contro questa oppinione fu il lasciarsi metter su da alcuni miei maligni che gliela dipinsero per opera mia propria, senza dirli che ella fosse giá 70 anni fa stampata; e questo medesimo stile vanno tenendo con altre persone, nelle quali cercano d'imprimer sinistro concetto di me: e questo gli va succedendo in modo tale, che, sendo pochi giorni sono arrivato qua Monsignor Gherardini, Vescovo di Fiesole, nelle prime visite a pien popolo, dove si abbatterono alcuni amici miei, proroppe con grandissima veemenza contro di me, mostrandosi gravemente alterato, e dicendo che n'era per far gran passata con Loro Altezze Serenissime, poi che tal mia stravagante oppinione ed erronea dava che dire assai in Roma; e forse avrá a quest'ora fatto il debito, se giá non l'ha ritenuto l'essere destramente fatto avvertito, che l'autore di questa dottrina non è altramente un Fiorentino vivente, ma un Tedesco morto, che la stampò giá 70 anni sono, dedicando il libro al Sommo Pontefice.

Io vo scrivendo, né mi accorgo che parlo a persona informatissima di questi trattamenti, e forse tanto piú di me, quanto che ella si trova nel luogo dove si fanno gli strepiti maggiori. Scusimi della prolissitá; e se scorge equitá nessuna nella causa mia, prestimi il suo favore, ché gliene viverò perpetuamente obbligato. Con che le bacio riverentemente le mani, e me gli ricordo servitore devotissimo, e dal Signore Dio gli prego il colmo di felicitá.

Di Firenze, li 16 febbraio 1614.

Poscritta. Ancorché io difficilmente possa credere che si fosse per precipitare in prendere una tal risoluzione di annullar questo autore, tuttavia, sapendo per altre prove quanta sia la potenza della mia disgrazia, quando è congiunta con la malignitá ed ignoranza de' miei av-

versarî, mi par di aver cagione di non mi assicurar del tutto sopra la somma prudenza e santitá di quelli da chi ha da dipender l'ultima risoluzione, sí che quella ancora non possa esser in parte affascinata da questa fraude che va in volta sotto il manto di zelo e di caritá. Però, per non mancare, per quanto posso, a me stesso ed a quello che dalla mia scrittura vedrá in breve V. S. Reverendissima che è vero e purissimo zelo, desiderando che almanco ella possa prima esser veduta, e poi prendasi quella risoluzione che piacerá a Dio (ché io quanto a me son tanto bene edificato e disposto, che prima che contravvenire a' miei superiori, quando non potessi far altro, e che quello che ora mi pare di credere e toccar con mano mi avesse ad essere di pregiudizio all'anima, *eruerem oculum meum ne me scandalizaret*); io credo che il piú presentaneo rimedio sia il battere alli Padri Gesuiti, come quelli che sanno assai sopra le comuni lettere de' frati: però gli potrá dar la copia della lettera, ed anco leggergli, se le piacerá, questa che scrivo a lei; e poi, per la sua solita cortesia, degnerá di farmi avvisato di quanto avrá potuto ritrarre. Non so se fosse opportuno essere col signor Luca Valerio, e dargli copia di detta lettera, come uomo che è di casa del Cardinale Aldobrandino e potrebbe fare con S. S. qualche offizio. Di questo e di ogni altra cosa mi rimetto alla sua bontá e prudenza, e gli raccomando la riputazion mia, e di nuovo gli bacio le mani.

# LETTERA

A

# MONS. PIERO DINI

Risponderò succintamente alla cortesissima lettera di V. S. molto Illustre e Reverendissima, non mi permettendo il poter far altramente il mio cattivo stato di sanitá.

Quanto al primo particolare che ella mi tocca, che al piú che potesse esser deliberato circa il libro del Copernico, sarebbe il mettervi qualche postilla, che la sua dottrina fusse introdotta per salvar l'apparenze, nel modo ch'altri introdussero gli eccentrici e gli epicicli, senza poi credere che veramente e' sieno in natura, gli dico (rimettendomi sempre a chi piú di me intende, e solo per zelo che ciò che si è per fare sia fatto con ogni maggior cautela) che quanto a salvar l'apparenze il medesimo Copernico aveva giá per avanti fatta la fatica, e satisfatto alla parte de gli astrologi secondo la consueta e ricevuta maniera di Tolomeo; ma che poi, vestendosi l'abito di filosofo, e considerando se tal costituzione delle parti dell'universo poteva realmente sussistere *in rerum natura,* e veduto che no, e parendogli pure che il problema della vera costituzione fusse degno d'esser ricercato, si messe all'investigazione di tal costituzione, conoscendo che se una disposizione di parti finta e non vera poteva satisfar all'apparenze, molto piú ciò si arebbe ottenuto dalla vera e reale, e nell'istesso tempo si sarebbe in filosofia guadagnato una cognizione tanto eccellente, qual è il sapere la vera disposizione delle parti del mondo; e trovandosi egli, per l'osservazioni e studii di molti anni, copiosissimo di tutti i particolari accidenti osservati nelle stelle, senza i quali tutti diligentissimamente appresi e

prontissimamente affissi nella mente è impossibile il venir in notizia di tal mondana constituzione, con replicati studii e lunghissime fatiche conseguí quello che l'ha reso poi ammirando a tutti quelli che con diligenza lo studiano, sí che restino capaci de' suoi progressi: tal che il voler persuadere che il Copernico non stimasse vera la mobilitá della Terra, per mio credere, non potrebbe trovar assenso se non forse appresso chi non l'avesse letto, essendo tutti 6 i suoi libri pieni di dottrina dependente dalla mobilitá della Terra, e quella esplicante e confermante. E se egli nella sua dedicatoria molto ben intende e confessa che la posizione della mobilitá della Terra era per farlo reputare stolto appresso l'universale, il giudizio del quale egli dice di non curare, molto piú stolto sarebb'egli stato a voler farsi reputar tale per un'opinione da sé introdotta, ma non interamente e veramente creduta.

Quanto poi al dire che gli autori principali che hanno introdotto gli eccentrici e gli epicicli non gli abbino poi reputati veri, questo non crederò io mai; e tanto meno, quanto con necessitá assoluta bisogna ammettergli nell'etá nostra, mostrandocegli il senso stesso. Perché, non essendo l'epiciclo altro che un cerchio descritto dal moto d'una stella la quale non abbracci con tal suo rivolgimento il globo terrestre, non veggiamo noi di tali cerchi esserne da quattro stelle descritti quattro intorno a Giove? e non è egli piú chiaro che 'l sole, che Venere descrive il suo cerchio intorno ed esso Sole senza comprender la Terra, e per conseguenza forma un epiciclo? e l'istesso accade anco a Mercurio. In oltre, essendo l'eccentrico un cerchio che ben circonda la Terra, ma non la contiene nel suo centro, ma da una banda, non si ha da dubitare se il corso di Marte sia eccentrico alla Terra, vedendosi egli ora piú vicino ed ora piú remoto, in tanto che ora lo veggiamo piccolissimo ed altra volta di superficie

60 volte maggiore; adunque, qualunque si sia il suo rivolgimento, egli circonda la Terra, e gli è una volta otto volte piú presso che un'altra. E di tutte queste cose e d'altre simili in gran numero ce n'hanno data sensata esperienza gli ultimi scoprimenti: tal che il voler ammettere la mobilitá della Terra solo con quella concessione e probabilitá che si ricevono gli eccentrici e gli epicicli, è un ammetterla per sicurissima, verissima e irrefragabile.

Ben è vero che di quelli che hanno negato gli eccentrici e gli epicicli io ne trovo 2 classi. Una è di quelli che, sendo del tutto ignudi dell'osservazioni de' movimenti delle stelle e di quello che bisogni salvare, negano senza fondamento nessuno tutto quello che e' non intendono: ma questi son degni che di loro non si faccia alcuna considerazione. Altri, molto piú ragionevoli, non negheranno i movimenti circolari descritti da i corpi delle stelle intorno ad altri centri che quello della Terra, cosa tanto manifesta, che, all'incontro, è chiaro, nessuno de' pianeti far il suo rivolgimento concentrico ad essa Terra; ma solo negheranno, ritrovarsi nel corpo celeste una struttura di orbi solidi e tra sé divisi e separati, che, arrotandosi e fregandosi insieme, portino i corpi de' pianeti, etc.: e questi crederò io che benissimo discorrino; ma questo non è un levar i movimenti fatti dalle stelle in cerchi eccentrici alla Terra o in epicicli, che sono i veri e semplici assunti di Tolomeo e de gli astronomi grandi, ma è un repudiar gli orbi solidi materiali e distinti, introdotti da i fabbricatori di teoriche per agevolar l'intelligenza de i principianti ed i computi de' calculatori; e questa sola parte è fittizia e non reale, non mancando a Iddio modo di far camminare le stelle per gl'immensi spazii del cielo, ben dentro a limitati e certi sentieri, ma non incatenate o forzate.

Però, quanto al Copernico, egli, per mio avviso, non è

capace di moderazione, essendo il principalissimo punto di tutta la sua dottrina e l'universal fondamento la mobilitá della Terra e stabilitá del Sole: però, o bisogna dannarlo del tutto, o lasciarlo nel suo essere, parlando sempre per quanto comporta la mia capacitá. Ma se sopra una tal resoluzione e' sia bene attentissimamente considerare, ponderare, esaminare, ciò che egli scrive, io mi sono ingegnato di mostrarlo in una mia scrittura, per quanto da Dio benedetto mi è stato conceduto, non avendo mai altra mira che alla dignitá di Santa Chiesa e non indirizzando ad altro fine le mie deboli fatiche; il qual purissimo e zelantissimo affetto son ben sicuro che in essa scrittura si scorgerá chiaro, quando per altro ella fusse piena d'errori o di cose di poco momento: e giá l'averei inviata a V. S. Reverendissima, se alle mie tante e sí gravi gravi indisposizioni non si fusse ultimamente aggiunto un assalto di dolori colici che m'ha travagliato assai; ma la manderò quanto prima. Anzi, per il medesimo zelo, vo mettendo insieme tutte le ragioni del Copernico, riducendole a chiarezza intelligibile da molti, dove ora sono assai difficili, e piú aggiungendovi molte e molte altre considerazioni, fondate sempre sopra osservazioni celesti, sopra esperienze sensate e sopra incontri di effetti naturali, per offerirle poi a i piedi del Sommo Pastore ed all'infallibile determinazione di Santa Chiesa, che ne faccia quel capitale che parrá alla sua somma prudenza.

Quanto al parere del M. R. P. Grembergero, io veramente lo laudo, e volontieri lascio la fatica delle interpretazioni a quelli che intendono infinitamente piú di me. Ma quella breve scrittura che mandai a V. S. Reverendissima è, come vede, una lettera privata, scritta piú d'un anno fa all'amico mio, per esser letta da lui solo; ma avendon'egli, pur senza mia saputa, lasciato prender copia, e sentendo io che l'era venuta nelle mani di quel medesimo che tanto acerbamente m'aveva sin

dal pulpito lacerato, e sapendo ch'ei l'aveva portata costá, giudicai ben fatto che ve ne fusse un'altra copia, per poterla in ogni occasione incontrare, e massime avendo quello ed altri suoi aderenti teologi sparso qua voce, come detta mia lettera era piena d'eresie. Non è, dunque, il mio pensiero di metter mano a impresa tanto superiore alle mie forze; se ben non si deve anco diffidare che la Benignitá divina tal volta si degni di inspirare qualche raggio della sua immensa sapienza in intelletti umili, e massime quando son almeno adornati di sincero e santo zelo; oltre che, quando si abbino a concordar luoghi sacri con dottrine naturali nuove e non comuni, è necessario aver intera notizia di tali dottrine, non si potendo accordar due corde insieme col sentirne una sola. E se io conoscessi di potermi prometter alcuna cosa dalla debolezza del mio ingegno, mi piglierei ardire di dire di ritrovar tra alcuni luoghi delle Sacre Lettere e di questa mondana constituzione molte convenienze che nella vulgata filosofia non cosí ben mi pare che consuonino: e l'avermi V. S. Reverendissima accennato, come il luogo del Salmo 18 è de i reputati piú repugnanti a questa opinione, m'ha fatto farci sopra nuova reflessione, la quale mando a V. S. con tanto minor renitenza, quanto ella mi dice che l'Illustrissimo e Reverendissimo Cardinal Bellarmino volentieri vedrá se ho alcun altro di tali luoghi. Però, avendo io satisfatto al semplice cenno di S. S. Illustrissima e Reverendissima, veduta che abbia S. S. Illustrissima questa mia, qualunque ella si sia, contemplazione, ne faccia quel tanto che la sua somma prudenza ordinerá; ché io intendo solamente di riverire e ammirare le cognizioni tanto sublimi, e obbedire a i cenni de' miei superiori, ed all'arbitrio loro sottoporre ogni mia fatica.

Però, non mi arrogando che, qualunque si sia la veritá della supposizione *ex parte naturæ*, altri non pos-

sino apportare molto piú congruenti sensi alle parole del Profeta, anzi stimandomi io inferiore a tutti, e però a tutti i sapienti sottoponendomi, direi, parermi che nella natura si ritrovi una substanza spiritosissima, tenuissima e velocissima, la quale, diffondendosi per l'universo, penetra per tutto senza contrasto, riscalda, vivifica e rende feconde tutte le viventi creature; e di questo spirito par che 'l senso stesso ci dimostri il corpo del Sole esserne ricetto principalissimo, dal quale espandendosi un'immensa luce per l'universo, accompagnata da tale spirito calorifico e penetrante per tutti i corpi vegetabili, gli rende vividi e fecondi. Questo ragionevolmente stimar si può essere qualche cosa di piú del lume, poi che ei penetra e si diffonde per tutte le sustanze corporee, ben che densissime, per molte delle quali non cosí penetra essa luce: tal che, sí come dal nostro fuoco veggiamo e sentiamo uscir luce e calore, e questo passar per tutti i corpi, ben che opaci e solidissimi, e quella trovar contrasto dalla soliditá e opacitá, cosí l'emanazione del Sole è lucida e calorifica, e la parte calorifica è la piú penetrante. Che poi di questo spirito e di questa luce il corpo solare sia, come ho detto, un ricetto e, per cosí dire, una conserva che *ab extra* gli riceva, piú tosto che un principio e fonte primario dal quale originariamente si derivino, parmi che se n'abbia evidente certezza nella Sacre Lettere, nella quali veggiamo, avanti la creazione del Sole, lo spirito con la sua calorifica e feconda virtú *foventem aquas seu incubantem super aquas* per le future generazioni; e parimente aviamo la creazione della luce nel primo giorno, dove che il corpo solare vien creato il giorno quarto. Onde molto verisimilmente possiamo affermare, questo spirito fecondante e questa luce diffusa per tutto il mondo concorrere ad unirsi e fortificarsi in esso corpo solare, per ciò nel centro dell'universo collocato, e quindi poi, fatta piú splendida e vigorosa, di nuovo diffondersi.

Di questa luce primogenea e non molto splendida avanti la sua unione e concorso nel corpo solare, ne aviamo attestazione dal Profeta nel Salmo 73, v. 16: *Tuus est dies et tua est nox: Tu fabricatus es auroram et Solem*; il qual luogo vien interpretato, Iddio aver fatto avanti al Sole una luce simile a quella dell'aurora: di piú, nel testo ebreo in luogo d'*aurora* si legge *lume*, per insinuarci quella luce che fu creata molto avanti al Sole, assai piú debile della medesima ricevuta, fortificata e di nuovo diffusa da esso corpo solare. A questa sentenza mostra d'alludere l'opinione d'alcuni antichi filosofi, che hanno creduto lo splendor del Sole esser un concorso nel centro del mondo de gli splendori delle stelle, che, standogli intorno sfericamente disposte, vibrano i raggi loro, li quali, concorrendo e intersecandosi in esso centro, accrescono ivi e per mille volte raddoppiano la luce loro; onde ella poi, fortificata, si reflette e si sparge assai piú vigorosa e ripiena, dirò cosí, di maschio e vivace calore, e si diffonde a vivificare tutti i corpi che intorno ad esso centro si raggirano: sí che, con certa similitudine, come nel cuore dell'animale si fa una continua regenerazione di spiriti vitali, che sostengono e vivificano tutte le membra, mentre però viene altresí ad esso cuore altronde somministrato il pabulo e nutrimento, senza il quale ei perirebbe, cosí nel Sole, mentre *ab extra* concorre il suo pabulo, si conserva quel fonte onde continuamente deriva e si diffonde questo lume e calore prolifico, che dá la vita a tutti i membri che attorno gli riseggono. Ma come che della mirabil forza ed energia di questo spirito e lume del Sole, diffuso per l'universo, io potessi produr molte attestazioni di filosofi e gravi scrittori, voglio che mi basti un solo luogo del Beato Dionisio Areopagita nel libro *De divinis nominibus*; il quale è tale: *Lux etiam colligit convertitque ad se omnia, quæ videntur, quæ moventur, quæ illustrantur, quæ calescunt, et uno nomine*

*ea quæ ab eius splendore continentur. Itaque Sol Ilios dicitur, quod omnia congreget colligatque dispersa.* E poco piú a basso scrive dell'istesso: *Si enim Sol hic, quem videmus, eorum quæ sub sensum cadunt essentias et qualitates, quamquam multæ sint ac dissimiles, tamen ipse, qui unus est æquabiliterque lumen fundit, renovat, alit, tuetur, perficit, dividit, coniungit, fovet, fœcunda reddit, auget, mutat, firmat, edit, movet, vitaliaque facit omnia, et unaquæque res huius universitatis, pro captu suo, unius atque eiusdem Solis est particeps, causasque multorum, quæ participant, in se æquabiliter anticipatas habet; certe maiore ratione etc.*

Ora, stante questa filosofica posizione, la quale è forse una delle principali porte per cui si entri nella contemplazione della natura, io crederrei, parlando sempre con quella umiltá e reverenza che devo a Santa Chiesa e a tutti i suoi dottissimi Padri, da me riveriti e osservati ed al giudizio de' quali sottopongo me ed ogni mio pensiero, crederrei, dico, che il luogo del Salmo potesse aver questo senso, cioè che *Deus in Sole posuit tabernaculum suum* come in sede nobilissima di tutto 'l mondo sensibile; dove poi si dice che *Ipse, tanquam sponsus procedens de thalamo suo, exultavit ut gigas ad currendam viam*, intenderei, ciò esser detto del Sole irradiante, ciò è del lume e del giá detto spirito calorifico e fecondante tutte le corporee sustanze, il quale, partendo dal corpo solare, velocissimamente si diffonde per tutto 'l mondo: al qual senso si adattano puntualmente tutte le parole. E prima, nella parola *sponsus* aviamo la virtú fecondante e prolifica; l'*exultare* ci addita quell'emanazione di essi raggi solari fatta, in certo modo, a salti, come 'l senso chiaramente ci mostra; *ut gigas,* o vero *ut fortis,* ci denota l'efficacissima attivitá e virtú di penetrare per tutti i corpi, ed insieme la somma velocitá del muoversi per immensi spazii, essendo l'emanazione della luce come in-

stantanea. Confermasi dalle parole *procedens de thalamo suo,* che tale emanazione e movimento si deve referire ad esso lume solare, e non all'istesso corpo del Sole; poi che il corpo e globo del Sole è ricetto e *tanquam thalamus* di esso lume, né torna ben a dire che *thalamus procedat de thalamo.* Da quello che segue, *a summo cæli egressio eius,* aviamo la prima derivazione e partita di questo spirito e lume dall'altissime parti del cielo, ciò è sin dalle stelle del firmamento o anco dalle sedi piú sublimi. *Et occursus eius usque ad summum eius*: ecco la reflessione e, per cosí dire, la riemanazione dell'istesso lume sino alla medesima sommitá del mondo. Segue: *Nec est qui se abscondat a calore eius*: eccoci additato il calore vivificante e fecondante, distinto dalla luce e molto piú di quella penetrante per tutte le corporali sustanze, ben che densissime; poi che dalla penetrazione della luce molte cose ci difendono e ricuoprono, ma da questa altra virtú *non est qui se abscondat a calore eius.* Non devo tacer cert'altra mia considerazione, non aliena da questo proposito. Io giá ho scoperto il concorso continuo di alcune materie tenebrose sopra il corpo solare, dove elleno si mostrano al senso sotto aspetto di macchie oscurissime, ed ivi poi si vanno consumando e risolvendo; ed accennai come queste per avventura si potrebbono stimar parte di quel pabulo, o forse gli escrementi di esso, del quale il Sole da alcuni antichi filosofi fu stimato bisognoso per suo sostentamento. Ho anco dimostrato, per l'osservazioni continuate di tali materie tenebrose, come il corpo solare per necessitá si rivolge in sé stesso, e di piú accennato quanto sia ragionevol il creder che da tal rivolgimento dependino i movimenti de' pianeti intorno al medesimo Sole. Di piú, noi sappiamo che l'intenzione di questo Salmo è di laudare la legge divina, paragonandola il Profeta col corpo celeste, del quale, tra le cose corporali, nissuna è piú bella, piú utile e piú

potente. Però, avendo egli cantati gli encomii del Sole e non gli essendo occulto che egli fa raggirarsi intorno tutti i corpi mobili del mondo, passando alle maggiori prerogative della legge divina e volendola anteporre al Sole, aggiunge: *Lex Domini immaculata, convertens animas etc.*; quasi volendo dire che essa legge è tanto piú eccellente del Sole istesso, quanto l'esser immaculato ed aver facoltá di convertir intorno a sé le anime è piú eccellente condizione che l'essere sparso di macchie, come è il Sole, ed il farsi raggirar attorno i globi corporei e mondani.

So e confesso il mio soverchio ardire nel voler por bocca, essendo imperito nelle Sacre Lettere, in esplicar sensi di sí alta contemplazione: ma come che il sottomettermi io totalmente al giudizio de' miei superiori può rendermi scusato, cosí quel che segue del versetto giá esplicato, *Testimonium Domini fidele, sapientiam præstans parvulis,* m'ha dato speranza, poter esser che la infinita benignitá di Dio possa indirizzare verso la puritá della mia mente un minimo raggio della sua grazia, per la quale mi si illumini alcuno de' reconditi sensi delle sue parole. Quanto ho scritto, Signor mio, è un piccol parto, bisognoso d'esser ridotto a miglior forma, lambendolo e ripulendolo con affezione e pazienza, essendo solamente abbozzato e di membra capaci sí di figura assai proporzionata, ma per ora incomposte e rozze: se averò possibilitá, l'andrò riducendo a miglior simmetria; intanto la prego a non lo lasciar venire in mano di persona che, adoprando, invece della delicatezza della lingua materna, l'asprezza ed acutezza del dente novercale, in luogo di ripulirlo non lo lacerasse e dilaniasse del tutto. Con che le bacio riverentemente le mani, insieme con li Signori Buonarroti, Guiducci, Soldani e Giraldi, qui presenti al serrar della lettera.

Di Firenze, li 23 marzo 1614.

# LETTERA

A

# MADAMA CRISTINA DI LORENA

GRANDUCHESSA DI TOSCANA

Io scopersi pochi anni a dietro, come ben sa l'Altezza Vostra Serenissima, molti particolari nel cielo, stati invisibili sino a questa etá; li quali, sí per la novitá, sí per alcune consequenze che da essi dependono, contrarianti ad alcune proposizioni naturali comunemente ricevute dalle scuole de i filosofi, mi eccitorno contro non piccol numero di tali professori; quasi che io di mia mano avessi tali cose collocate in cielo, per intorbidar la natura e le scienze. E scordatisi in certo modo, che la moltitudine de' veri concorre all'investigazione, accrescimento e stabilimento delle discipline, e non alla diminuzione o destruzione, e dimostrandosi nell'istesso tempo piú affezzionati alle proprie opinioni che alle vere, scorsero a negare e far prova d'annullare quelle novitá, delle quali il senso istesso, quando avessero voluto con attenzione riguardarle, gli averebbe potuti render sicuri; e per questo produssero varie cose, ed alcune scritture pubblicarono ripiene di vani discorsi, e, quel che fu piú grave errore, sparse di attestazioni delle Sacre Scritture, tolte da luoghi non bene da loro intesi e lontano dal proposito addotti: nel quale errore forse non sarebbono incorsi, se avessero avvertito un utilissimo documento che ci dá S. Agostino, intorno all'andar con riguardo nel determinar resolutamente sopra le cose oscure e difficili ad esser comprese per via del solo discorso; mentre, parlando pur di certa conclusione naturale attenente a i corpi celesti, scrive cosí: *Nunc autem, servata semper moderatione piæ gravitatis, nihil credere de re obscura temere debemus, ne*

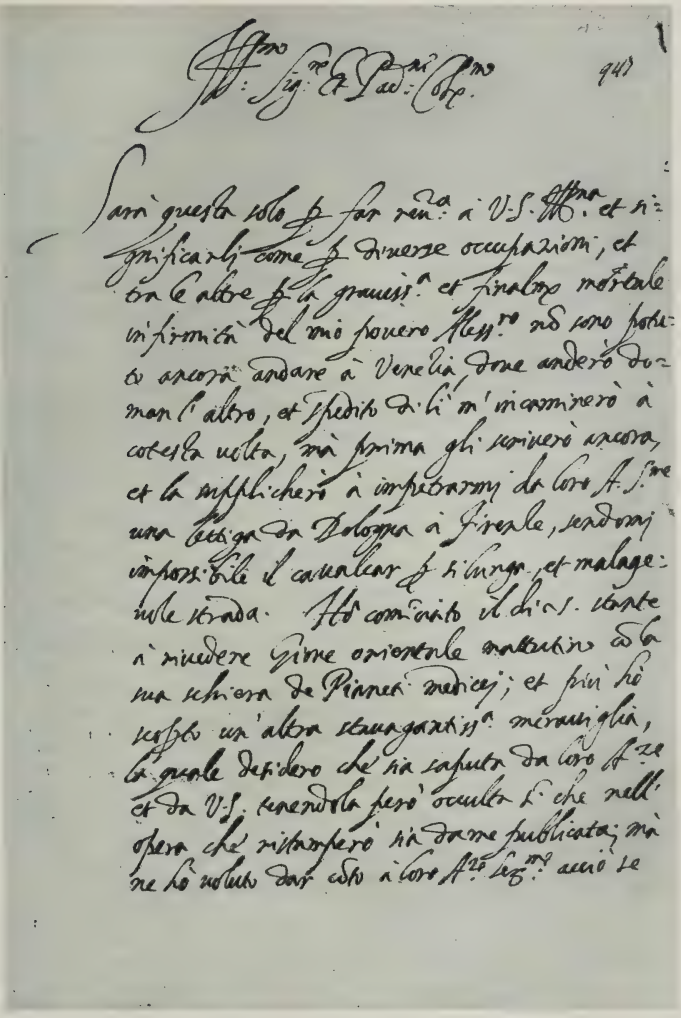
*forte quod postea veritas patefecerit, quamvis libris sanctis, sive Testamenti Veteris sive Novi, nullo modo esse possit adversum, tamen propter amorem nostri erroris oderimus.*

È accaduto poi che il tempo è andato successivamente scoprendo a tutti le veritá prima da me additate, e con la veritá del fatto la diversitá degli animi tra quelli che schiettamente e senz'altro livore non ammettevano per veri tali scoprimenti, e quegli che all'incredulitá aggiugnevano qualche affetto alterato: onde, sí come i piú intendenti della scienza astronomica e della naturale restarono persuasi al mio primo avviso, cosí si sono andati quietando di grado in grado gli altri tutti che non venivano mantenuti in negativa o in dubbio da altro che dall'inaspettata novitá e dal non aver avuta occasione di vederne sensate esperienze; ma quelli che, oltre all'amor del primo errore, non saprei qual altro loro immaginato interesse gli rende non bene affetti non tanto verso le cose quanto verso l'autore, quelle, non le potendo piú negare, cuoprono sotto un continuo silenzio, e divertendo il pensiero ad altre fantasie, inacerbiti piú che prima da quello onde gli altri si sono addolciti e quietati, tentano di progiudicarmi con altri modi. De' quali io veramente non farei maggiore stima di quel che io mi abbia fatto dell'altre contradizzioni, delle quali mi risi sempre, sicuro dell'esito che doveva avere 'l negozio, s'io non vedessi che le nuove calunnie e persecuzioni non terminano nella molta o poca dottrina, nella quale io scarsamente pretendo, ma si estendono a tentar di offendermi con macchie che devono essere e sono da me piú aborrite che la morte, né devo contentarmi che le sieno conosciute per ingiuste da quelli solamente che conoscono me e loro, ma da ogn'altra persona ancora. Persistendo dunque nel primo loro instituto, di voler con ogni immaginabil maniera atterrar me e le cose mie; sapendo come io ne' miei studii

di astronomia e di filosofia tengo, circa alla costituzione delle parti del mondo, che il Sole, senza mutar luogo, resti situato nel centro delle conversioni degli orbi celesti, e che la Terra, convertibile in se stessa, se gli muova intorno; e di piú sentendo che tal posizione vo confermando non solo col reprovar le ragioni di Tolommeo e d'Aristotile, ma col produrne molte in contrario, ed in particolare alcune attenenti ad effetti naturali, le cause de' quali forse in altro modo non si possono assegnare, ed altre astronomiche, dependenti da molti rincontri de' nuovi scoprimenti celesti, li quali apertamente confutano il sistema Tolemaico e mirabilmente con quest'altra posizione si accordano e la confermano; e forse confusi per la conosciuta veritá d'altre proposizioni da me affermate, diverse dalle comuni; e però diffidando ormai di difesa, mentre restassero nel campo filosofico; si son risoluti a tentar di fare scudo alle fallacie de' lor discorsi col manto di simulata religione e con l'autoritá delle Scritture Sacre, applicate da loro, con poca intelligenza, alla confutazione di ragioni né intese né sentite.

E prima, hanno per lor medesimi cercato di spargere concetto nell'universale, che tali proposizioni sieno contro alle Sacre Lettere, ed in consequenza dannande ed eretiche; di poi, scorgendo quanto per lo piú l'inclinazione dell'umana natura sia piú pronta ad abbracciar quell'imprese dalle quali il prossimo ne venga, ben che ingiustamente, oppresso, che quelle ond'egli ne riceva giusto sollevamento, non gli è stato difficile il trovare chi per tale, ciò è per dannanda ed eretica, l'abbia con insolita confidenza predicata sin da i pulpiti, con poco pietoso e men considerato aggravio non solo di questa dottrina e di chi la segue, ma di tutte le matematiche e de' matematici insieme; quindi, venuti in maggior confidenza, e vanamente sperando che quel seme, che prima fondò radice nella mente loro non sincera, possa diffonder suoi

rami ed alzargli verso il cielo, vanno mormorando tra 'l popolo, che per tale ella sará in breve dichiarata dall'autoritá suprema. E conoscendo che tal dichiarazione spianterebbe non sol queste due conclusioni, ma renderebbe dannande tutte l'altre osservazioni e proposizioni astronomiche e naturali, che con esse hanno corrispondenza e necessaria connessione, per agevolarsi il negozio cercano, per quanto possono, di far apparir questa opinione, almanco appresso all'universale, come nuova e mia particolare, dissimulando di sapere che Niccolò Copernico fu suo autore o piú presto innovatore e confermatore, uomo non solamente cattolico, ma sacerdote e canonico, e tanto stimato, che, trattandosi nel concilio Lateranense, sotto Leon X, della emendazion del calendario ecclesiastico, egli fu chiamato a Roma sin dall'ultime parti di Germania per questa riforma, la quale allora rimase imperfetta solo perché non si aveva ancora esatta cognizione della giusta misura dell'anno e del mese lunare: onde a lui fu dato il carico dal Vescovo Semproniense, allora soprintendente a quest'impresa, di cercar con replicati studi e fatiche di venire in maggior lume e certezza di essi movimenti celesti; ond'egli, con fatiche veramente atlantiche e col suo mirabil ingegno, rimessosi a tale studio, si avanzò tanto in queste scienze, e a tale esattezza ridusse la notizia de' periodi de' movimenti celesti, che si guadagnò il titolo di sommo astronomo, e conforme alla sua dottrina non solamente si è poi regolato il calendario, ma si fabbricorno le tavole di tutti i movimenti de' pianeti: ed avendo egli ridotta tal dottrina in sei libri, la pubblicò al mondo a i preghi del Cardinal Capuano e del Vescovo Culmense; e come quello che si era rimesso con tante fatiche a questa impresa d'ordine del Sommo Pontefice, al suo successore, ciò è a Paolo III, dedicò il suo libro delle Revoluzioni Celesti, il qual, stampato pur allora, è stato ricevuto da



Ill.mo Sig.re Et Pad.ni Col.mo 947

Sarà questa solo p. far rev.za à V.S. Ill.ma et si-
gnificarli come p. diverse occupazioni, et
tra le altre p. la gravis.a et finalm.te mortale
infirmità del mio povero Aless.ro nõ sono potu-
to ancora andare à Venezia, dove anderò do-
man l'altro, et spedito di lì m'incaminerò à
cotesta volta, mà prima gli scriverò ancora,
et la supplicherò à impetrarmi da loro A. S.me
una lettiga da Bologna à Firenze, sendomi
impossibile il cavalcar p. sì lunga, et malage-
vole strada. Hò cominciato il dì 25. stante
à rivedere Giove orientale mattutino cõ la
sua schiera de Pianeti medicei; et più hò
scoperto un'altra stavagantiss.a meraviglia,
la quale desidero che sia saputa da loro A.ze
et da V.S. tenendola però occulta sì che nell'
opera che ristamperò sia da me publicata; mà
ne hò voluto dar cõto à loro A.ze Sez.me acciò se

LETTERA AUTOGRAFA DI GALILEO A BELISARIO VINTA
SU SATURNO TRICORPOREO
(Firenze, Biblioteca Nazionale).

altri l'incontrasse, sappino che niuno la hà osseruata auanti di me, se ben tengo per fermo che niuno la vedrà se nõ dopo che nel'hauerò fatto auuertito: questo è che la Stella di Saturno nõ è una sola mà un composto di .3. le quali quasi si toccano, ne mai trà di loro si muouono, ò mutano; et sono poste in fila secõdo la lunghezza del Zodiaco, essendo quella di mezzo circa 3. volte maggiore delle altre .2. Laterali, et stanno situate in questa forma. OOO. si come quanto prima farò vedere à loro A.ze essendo in questo autũno per hauer bellissima comodità di osseruare le cose celesti cõ i pianeti tutti sopra l'orizzonte. Nõ occuperò più V.S. Ill.ma et baciandoli cõ ogni reu.za le mani, la supplico ad inchinarsi humilmente in mio nome à loro A.ze Ser.me Il S. la feliciti. Di Pad.a li 30. di Luglio 1610

Di V.S. Ill.ma

Ser.re Oblig.mo

Galileo Galilei

Santa Chiesa, letto e studiato per tutto il mondo, senza che mai si sia presa pur minima ombra di scrupolo nella sua dottrina. La quale ora mentre si va scoprendo quanto ella sia ben fondata sopra manifeste esperienze e necessarie dimostrazioni, non mancano persone che, non avendo pur mai veduto tal libro, procurano il premio delle tante fatiche al suo autore con la nota di farlo dichiarare eretico; e questo solamente per sodisfare ad un lor particolare sdegno, concepito senza ragione contro di un altro, che non ha piú interesse col Copernico che l'approvar la sua dottrina.

Ora, per queste false note che costoro tanto ingiustamente cercano di addossarmi, ho stimato necessario per mia giustificazione appresso l'universale, del cui giudizio e concetto, in materia di religione e di reputazione, devo far grandissima stima, discorrer circa a quei particolari che costoro vanno producendo per detestare ed abolire questa opinione, ed in somma per dichiararla non pur falsa, ma eretica, facendosi sempre scudo di un simulato zelo di religione e volendo pur interessar le Scritture Sacre e farle in certo modo ministre de' loro non sinceri proponimenti, col voler, di piú, s'io non erro, contro l'intenzion di quelle e de' Santi Padri, estendere, per non dir abusare, la loro autoritá, sí che anco in conclusioni pure naturali e non *de Fide*, si deva lasciar totalmente il senso e le ragioni dimostrative per qualche luogo della Scrittura, che tal volta sotto le apparenti parole potrá contener sentimento diverso. Dove spero di dimostrar, con quanto piú pio e religioso zelo procedo io, che non fanno loro, mentre propongo non che non si danni questo libro, ma che non si danni, come vorrebbono essi, senza intenderlo, ascoltarlo, né pur vederlo, e massime sendo autore che mai non tratta di cose attenenti a religione o a fede, né con ragioni dependenti in modo alcuno da autoritá di Scritture Sacre, dove egli possa malamente averle inter-

pretate, ma sempre se ne sta su conclusioni naturali, attenenti a i moti celesti, trattate con astronomiche e geometriche dimostrazioni, fondate prima sopra sensate esperienze ed accuratissime osservazioni. Non che egli non avesse posto cura a i luoghi delle Sacre Lettere; ma perché benissimo intendeva, che sendo tal sua dottrina dimostrata, non poteva contrariare alle Scritture intese perfettamente: e però nel fine della dedicatoria, parlando al Sommo Pontefice, dice cosí: *Si fortasse erunt matæologi, qui, cum omnium mathematum ignari sint, tamen de illis iudicium assumunt, propter aliquem locum Scripturæ, male ad suum propositum detortum, ausi fuerint hoc meum institutum repræhendere ac insectari, illos nihil moror, adeo ut etiam illorum iudicium tanquam temerarium contemnam. Non enim obscurum est, Lactantium, celebrem alioqui scriptorem, sed mathematicum parum, admodum pueriliter de forma Terræ loqui, cum deridet eos qui Terram globi formam habere prodiderunt. Itaque non debet mirum videri studiosis, si qui tales nos etiam ridebunt. Mathemata mathematicis scribuntur, quibus et hi nostri labores (si me non fallit opinio) videbuntur etiam Reipublicæ Ecclesiasticæ conducere aliquid, cuius principatum Tua Sanctitas nunc tenet.*

E di questo genere si scorge esser questi che s'ingegnano di persuadere che tale autore si danni, senza pur vederlo; e per persuadere che ciò non solamente sia lecito, ma ben fatto, vanno producendo alcune autoritá della Scrittura e de' sacri teologi e de' Concilii: le quali sí come da me son reverite e tenute di suprema autoritá, sí che somma temeritá stimerei esser quella di chi volesse contradirgli mentre vengono conforme all'instituto di Santa Chiesa adoperate, cosí credo che non sia errore il parlar mentre si può dubitare che alcuno voglia, per qualche suo interesse, produrle e servirsene diversamente da quello che è nella santissima intenzione di Santa Chiesa; però,

protestandomi (e anco credo che la sinceritá mia si fará per se stessa manifesta) che io intendo non solamente di sottopormi a rimuover liberamente quegli errori ne' quali per mia ignoranza potessi in questa scrittura incorrere in materie attenenti a religione, ma mi dichiaro ancora non voler nell'istesse materie ingaggiar lite con nissuno, ancor che fussero punti disputabili: perché il mio fine non tende ad altro, se non che, se in queste considerazioni, remote dalla mia professione propria, tra gli errori che ci potessero essere dentro, ci è qualche cosa atta ad eccitar altri a qualche avvertimento utile per Santa Chiesa, circa 'l determinar sopra 'l sistema Copernicano, ella sia presa e fattone quel capitale che parrá a' superiori; se no, sia pure stracciata ed abbruciata la mia scrittura, ch'io non intendo o pretendo di guadagnarne frutto alcuno che non fusse pio e cattolico. E di piú, ben che molte delle cose che io noto le abbia sentite con i proprii orecchi, liberamente ammetto e concedo a chi l'ha dette che dette non l'abbia, se cosí gli piace, confessando poter essere ch'io abbia franteso; e però quanto rispondo non sia detto per loro, ma per chi avesse quella opinione.

Il motivo, dunque, che loro producono per condennar l'opinione della mobilitá della Terra e stabilitá del Sole, è, che leggendosi nelle Sacre Lettere, in molti luoghi, che il Sole si muove e che la Terra sta ferma, né potendo la Scrittura mai mentire o errare, ne séguita per necessaria conseguenza che erronea e dannanda sia la sentenza di chi volesse asserire, il Sole esser per se stesso immobile, e mobile la Terra.

Sopra questa ragione parmi primieramente da considerare, essere e santissimamente detto e prudentissimamente stabilito, non poter mai la Sacra Scrittura mentire, tutta volta che si sia penetrato il suo vero sentimento; il qual non credo che si possa negare esser molte volte recondito e molto diverso da quello che suona il puro si-

gnificato delle parole. Dal che ne séguita, che qualunque volta alcuno, nell'esporla, volesse fermarsi sempre nel nudo suono literale, potrebbe, errando esso, far apparir nelle Scritture non solo contradizioni e proposizioni remote dal vero, ma gravi eresie e bestemmie ancora: poiché sarebbe necessario dare a Iddio e piedi e mani ed occhi, e non meno affetti corporali ed umani, come d'ira, di pentimento, d'odio, ed anco tal volta la dimenticanza delle cose passate e l'ignoranza delle future; le quali proposizioni, sí come, dettante lo Spirito Santo, furono in tal guisa profferite da gli scrittori sacri per accomodarsi alla capacitá del vulgo assai rozo e indisciplinato, cosí per quelli che meritano d'esser separati dalla plebe è necessario che i saggi espositori ne produchino i veri sensi, e n'additino le ragioni particolari per che e' siano sotto cotali parole profferiti: ed è questa dottrina cosí trita e specificata appresso tutti i teologi, che superfluo sarebbe il produrne attestazione alcuna.

Di qui mi par di poter assai ragionevolmente dedurre, che la medesima Sacra Scrittura, qualunque volta gli è occorso di pronunziare alcuna conclusione naturale, e massime delle piú recondite e difficili ad esser capite, ella non abbia pretermesso questo medesimo avviso, per non aggiugnere confusione nelle menti di quel medesimo popolo e renderlo piú contumace contro a i dogmi di piú alto misterio. Perché se, come si è detto e chiaramente si scorge, per il solo rispetto d'accomodarsi alla capacitá popolare non si è la Scrittura astenuta di adombrare principalissimi pronunziati, attribuendo sino all'istesso Iddio condizioni lontanissime e contrarie alla sua essenza, chi vorrá asseverantemente sostenere che l'istessa Scrittura, posto da banda cotal rispetto, nel parlare anco incidentemente di Terra, d'acqua, di Sole o d'altra creatura, abbia eletto di contenersi con tutto rigore dentro a i puri e ristretti significati delle parole? e massime nel pro-

nunziar di esse creature cose non punto concernenti al primario instituto delle medesime Sacre Lettere, ciò è al culto divino ed alla salute delle anime, e cose grandemente remote dall'apprensione del vulgo.

Stante, dunque, ciò, mi par che nelle dispute di problemi naturali non si dovrebbe cominciare dalle autoritá di luoghi delle Scritture, ma dalle sensate esperienze e dalle dimostrazioni necessarie: perché, procedendo di pari dal Verbo divino la Scrittura Sacra e la natura, quella come dettatura dello Spirito Santo, e questa come osservantissima essecutrice de gli ordini di Dio; ed essendo, di piú, convenuto nelle Scritture, per accommodarsi all'intendimento dell'universale, dir molte cose diverse, in aspetto e quanto al nudo significato delle parole, dal vero assoluto; ma, all'incontro, essendo la natura inesorabile ed immutabile, e mai non trascendente i termini delle leggi impostegli, come quella che nulla cura che le sue recondite ragioni e modi d'operare sieno o non sieno esposti alla capacitá de gli uomini; pare che quello degli effetti naturali che o la sensata esperienza ci pone dinanzi a gli occhi o le necessarie dimostrazioni ci concludono, non debba in conto alcuno esser revocato in dubbio, non che condennato, per luoghi della Scrittura che avessero nelle parole diverso sembiante; poi che non ogni detto della Scrittura è legato a obblighi cosí severi com'ogni effetto di natura, nè meno eccellentemente ci si scuopre Iddio negli effetti di natura che ne' sacri detti delle Scritture: il che volse per avventura intender Tertulliano in quelle parole: *Nos definimus, Deum primo natura cognoscendum, deinde doctrina recognoscendum: natura, ex operibus; doctrina, ex prædicationibus.*

Ma non per questo voglio inferire, non doversi aver somma considerazione de i luoghi delle Scritture Sacre; anzi, venuti in certezza di alcune conclusioni naturali, doviamo servircene per mezi accomodatissimi alla vera

esposizione di esse Scritture ed all'investigazione di quei sensi che in loro necessariamente si contengono, come verissime e concordi con le veritá dimostrate. Stimerei per questo che l'autoritá delle Sacre Lettere avesse avuto la mira a persuadere principalmente a gli uomini quegli articoli e proposizioni, che, superando ogni umano discorso, non potevano per altra scienza né per altro mezo farcisi credibili, che per la bocca dell'istesso Spirito Santo: di piú, che ancora in quelle proposizioni che non son *de Fide* l'autoritá delle medesime Sacre Lettere deva esser anteposta all'autoritá di tutte le scritture umane, scritte non con metodo dimostrativo, ma o con pura narrazione o anco con probabili ragioni, direi doversi reputar tanto convenevole e necessario, quanto l'istessa divina sapienza supera ogn'umano giudizio e coniettura. Ma che quell'istesso Dio che ci ha dotati di sensi, di discorso e d'intelletto, abbia voluto, posponendo l'uso di questi, darci con altro mezo le notizie che per quelli possiamo conseguire, sí che anco in quelle conclusioni naturali, che o dalle sensate esperienze o dalle necessarie dimostrazioni ci vengono esposte innanzi a gli occhi e all'intelletto, doviamo negare il senso e la ragione, non credo che sia necessario il crederlo, e massime in quelle scienze delle quali una minima particella solamente, ed anco in conclusioni divise, se ne legge nella Scrittura; quale appunto è l'astronomia, di cui ve n'è cosí piccola parte, che non vi si trovano né pur nominati i pianeti, eccetto il Sole e la Luna, ed una o due volte solamente, Venere, sotto nome di Lucifero. Però se gli scrittori sacri avessero avuto pensiero di persuadere al popolo le disposizioni e movimenti de' corpi celesti, e che in conseguenza dovessimo noi ancora dalle Sacre Scritture apprender tal notizia, non ne avrebbon, per mio credere, trattato cosí poco, che è come niente in comparazione delle infinite conclusioni ammirande che in tale scienza

si contengono e si dimostrano. Anzi, che non solamente gli autori delle Sacre Lettere non abbino preteso d'insegnarci le costituzioni e movimenti de' cieli e delle stelle, e loro figure, grandezze e distanze, ma che a bello studio, ben che tutte queste cose fussero a loro notissime, se ne sieno astenuti, è opinione di santissimi e dottissimi Padri: ed in S. Agostino si leggono le seguenti parole: *Quæri etiam solet, quæ forma et figura cæli esse credenda sit secundum Scripturas nostras: multi enim multum disputant de iis rebus, quas maiore prudentia nostri authores omiserunt, ad beatam vitam non profuturas discentibus, et occupantes (quod peius est) multum prolixa et rebus salubribus impendenda temporum spatia. Quid enim ad me pertinet, utrum cælum, sicut sphera, undique concludat Terram, in media mundi mole libratam, an eam ex una parte desuper, velut discus, operiat? Sed quia de fide agitur Scripturarum, propter illam causam quam non semel commemoravi, ne scilicet quisquam, eloquia divina non intelligens, cum de his rebus tale aliquid vel invenerit in libris nostris vel ex illis audierit quod perceptis assertionibus adversari videatur, nullo modo eis cætera utilia monentibus vel narrantibus vel pronunciantibus credat; breviter dicendum est, de figura cæli hoc scisse authores nostros quod veritas habet, sed Spiritum Dei, qui per ipsos loquebatur, noluisse ista docere homines, nulli saluti profutura.*

E pur l'istesso disprezzo avuto da' medesimi scrittori sacri nel determinar quello che si deva credere di tali accidenti de' corpi celesti, ci vien nel seguente cap. 10 replicato dal medesimo S. Agostino, nella quistione, se si deva stimare che 'l cielo si muova o pure stia fermo, scrivendo cosí: *De motu etiam cæli nonnulli fratres quæstionem movent, utrum stet an moveatur: quia si movetur, inquiunt, quomodo firmamentum est? si autem stat, quomodo sydera, quæ in ipso fixa creduntur, ab*

*oriente usque ad occidentem circumeunt, septentrionalibus breviores gyros iuxta cardinem peragentibus, ut cælum, si est alius nobis occultus cardo ex alio vertice, sicut sphera, si autem nullus alius cardo est, veluti discus, rotari videatur? Quibus respondeo, multum subtilibus et laboriosis rationibus ista perquiri, ut vere percipiatur utrum ita an non ita sit; quibus ineundis atque tractandis nec mihi iam tempus est, nec illis esse debet quos ad salutem suam et Sanctæ Ecclesiæ necessariam utilitatem cupimus informari.*

Dalle quali cose descendendo piú al nostro particolare, ne séguita per necessaria conseguenza, che non avendo voluto lo Spirito Santo insegnarci se il cielo si muova o stia fermo, né se la sua figura sia in forma di sfera o di disco o distesa in piano, né se la Terra sia contenuta nel centro di esso o da una banda, non avrá manco avuta intenzione di renderci certi di altre conclusioni dell'istesso genere, e collegate in maniera con le pur ora nominate, che senza la determinazion di esse non se ne può asserire questa o quella parte; quali sono il determinar del moto e della quiete di essa Terra e del Sole.

E se l'istesso Spirito Santo a bello studio ha pretermesso d'insegnarci simili proposizioni, come nulla attenenti alla sua intenzione, ciò è alla nostra salute, come si potrá adesso affermare, che il tener di esse questa parte, e non quella, sia tanto necessario che l'una sia *de Fide*, e l'altra erronea? Potrá, dunque, essere un'opinione eretica, e nulla concernente alla salute dell'anime? o potrá dirsi, aver lo Spirito Santo voluto non insegnarci cosa concernente alla salute? Io qui direi quello che intesi da persona ecclesiastica costituita in eminentissimo grado, ciò è l'intenzione dello Spirito Santo essere d'insegnarci come si vadia al cielo, e non come vadia il cielo.

Ma torniamo a considerare, quanto nelle conclusioni naturali si devono stimar le dimostrazioni necessarie e le

sensate esperienze, e di quanta autoritá le abbino reputate i dotti e i santi teologi; da i quali, tra cent'altre attestazioni, abbiamo le seguenti: *Illud etiam diligenter cavendum et omnino fugiendum est, ne in tractanda Mosis doctrina quidquam affirmate et asseveranter sentiamus et dicamus, quod repugnet manifestis experimentis et rationibus philosophiæ vel aliarum disciplinarum: namque, cum verum omne semper cum vero congruat, non potest veritas Sacrarum Literarum veris rationibus et experimentis humanarum doctrinarum esse contraria.*

Ed appresso S. Agostino si legge: *Si manifestæ certæque rationi velut Sanctarum Scripturarum obiicitur authoritas, non intelligit qui hoc facit; et non Scripturæ sensum, ad quem penetrare non potuit, sed suum potius, obiicit veritati; nec quod in ea, sed in se ipso, velut pro ea, invenit, opponit.*

Stante questo, ed essendo, come si è detto, che due veritá non possono contrariarsi, è officio de' saggi espositori affaticarsi per penetrare i veri sensi de' luoghi sacri, che indubitabilmente saranno concordanti con quelle conclusioni naturali, delle quali il senso manifesto o le dimostrazioni necessarie ci avessero prima resi certi e sicuri. Anzi, essendo, come si è detto, che le Scritture per l'addotte ragioni ammettono in molti luoghi esposizioni lontane dal significato delle parole, e, di piú, non potendo noi con certezza asserire che tutti gl'interpreti parlino inspirati divinamente, poi che, se cosí fusse, niuna diversitá sarebbe tra di loro circa i sensi de' medesimi luoghi, crederei che fusse molto prudentemente fatto se non si permettesse ad alcuno impegnare i luoghi della Scrittura ed in certo modo obligargli a dover sostenere per vere queste o quelle conclusioni naturali, delle quali una volta il senso e le ragioni dimostrative e necessarie ci potessero manifestare il contrario. E chi vuol por termine alli umani ingegni? chi vorrá asserire, giá essersi

veduto e saputo tutto quello che è al mondo di sensibile e di scibile? Forse quelli che in altre occasioni confesseranno (e con gran veritá) che *ea quæ scimus sunt minima pars eorum quæ ignoramus?* Anzi pure, se noi abbiamo dalla bocca dell'istesso Spirito Santo, che *Deus tradidit mundum disputationi eorum, ut non inveniat homo opus quod operatus est Deus ab initio ad finem,* non si dovrá, per mio parere, contradicendo a tal sentenza, precluder la strada al libero filosofare circa le cose del mondo e della natura, quasi che elleno sien di giá state con certezza ritrovate e palesate tutte. Né si dovrebbe stimar temeritá il non si quietare nelle opinioni giá state quasi comuni, né dovrebb'esser chi prendesse a sdegno se alcuno non aderisce in dispute naturali a quell'opinione che piace loro, e massime intorno a problemi stati giá migliaia d'anni controversi tra filosofi grandissimi, quale è la stabilitá del Sole e mobilitá della Terra: opinione tenuta da Pittagora e da tutta la sua setta, e da Eraclide Pontico, il quale fu dell'istessa opinione, da Filolao maestro di Platone, e dall'istesso Platone, come riferisce Aristotile, e del quale scrive Plutarco nella vita di Numa, che esso Platone giá fatto vecchio diceva, assurdissima cosa essere il tenere altramente. L'istesso fu creduto da Aristarco Samio, come abbiamo appresso Archimede, da Seleuco matematico, da Niceta filosofo, referente Cicerone, e da molti altri; e finalmente ampliata e con molte osservazioni e dimostrazioni confermata da Niccolò Copernico. E Seneca, eminentissimo filosofo, nel libro *De cometis* ci avvertisce, doversi con grandissima diligenza cercar di venire in certezza, se sia il cielo o la Terra in cui risegga la diurna conversione.

E per questo, oltre a gli articoli concernenti alla salute ed allo stabilimento della Fede, contro la fermezza de' quali non è pericolo alcuno che possa insurgere mai dottrina valida ed efficace, non saria forse se non saggio ed

util consiglio il non ne aggregar altri senza necessitá: e se cosí è, disordine veramente sarebbe l'aggiugnergli a richiesta di persone, le quali, oltre che noi ignoriamo se parlino inspirate da celeste virtú, chiaramente vediamo che in esse si potrebbe desiderare quella intelligenza che sarebbe necessaria prima a capire, e poi a redarguire, le dimostrazioni con le quali le acutissime scienze procedono nel confermare simili conclusioni. Ma piú direi, quando mi fusse lecito produrre il mio parere, che forse piú converrebbe al decoro ed alla maestá di esse Sacre Lettere il provvedere che non ogni leggiero e vulgare scrittore potesse, per autorizzar sue composizioni, bene spesso fondate sopra vane fantasie, spargervi luoghi della Scrittura Sacra, interpetrati, o piú presto stiracchiati, in sensi tanto remoti dall'intenzione retta di essa Scrittura, quanto vicini alla derisione di coloro che non senza qualche ostentazione se ne vanno adornando. Esempli di tale abuso se ne potrebbono addur molti: ma voglio che mi bastino due, non remoti da queste materie astronomiche. L'uno de' quali sieno le scritture che furon pubblicate contro a i pianeti Medicei, ultimamente da me scoperti, contro la cui esistenza furono opposti molti luoghi della Sacra Scrittura: ora che i pianeti si fanno veder da tutto il mondo, sentirei volentieri con quali nuove interpetrazioni vien da quei medesimi oppositori esposta la Scrittura, e scusata la lor semplicitá. L'altro esempio sia di quello che pur nuovamente ha stampato contro a gli astronomi e filosofi, che la Luna non altramente riceve il lume dal Sole, ma è per se stessa splendida; la qual imaginazione conferma in ultimo, o, per meglio dire, si persuade di confermare, con varii luoghi della Scrittura, li quali gli par che non si potessero salvare, quando la sua opinione non fusse vera e necessaria. Tutta via, che la Luna sia per se stessa tenebrosa, è non men chiaro che lo splendor del Sole.

Quindi resta manifesto che tali autori, per non aver penetrato i veri sensi della Scrittura, l'avrebbono, quando la loro autoritá fosse di gran momento, posta in obligo di dover costringere altrui a tener per vere, conclusioni repugnanti alle ragioni manifeste ed al senso: abuso che *Deus avertat* che andasse pigliando piede o autoritá, perché bisognerebbe vietar in breve tempo tutte le scienze speculative; perché, essendo per natura il numero de gli uomini poco atti ad intendere perfettamente e le Scritture Sacre e l'altre scienze maggiore assai del numero degl'intelligenti, quelli, scorrendo superficialmente le Scritture, si arrogherebbono autoritá di poter decretare sopra tutte le questioni della natura, in vigore di qualche parola mal intesa da loro ed in altro proposito prodotta dagli scrittori sacri: né potrebbe il piccol numero degl'intendenti reprimer il furioso torrente di quelli, i quali troverebbono tanti piú seguaci, quanto il potersi far reputar sapienti senza studio e senza fatica è piú soave che il consumarsi senza riposo intorno alle discipline laboriosissime. Però grazie infinite doviamo rendere a Dio benedetto, il quale per sua benignitá ci spoglia di questo timore, mentre spoglia d'autoritá simil sorte di persone, riponendo il consultare, risolvere e decretare sopra determinazioni tanto importanti nella somma sapienza e bontá di prudentissimi Padri e nella suprema autoritá di quelli, che, scorti dallo Spirito Santo, non possono se non santamente ordinare, permettendo che della leggerezza di quelli altri non sia fatto stima. Questa sorte d'uomini, per mio credere, son quelli contro i quali, non senza ragione, si riscaldano i gravi e santi scrittori, e de i quali in particolare scrive S. Girolamo: *Hanc* (intendendo della Scrittura Sacra) *garrula anus, hanc delirus senex, hanc sophista verbosus, hanc universi præsumunt, lacerant, docent antequam discant. Alii, adducto supercilio, grandia verba trutinantes, inter mulierculas de Sacris Literis phi-*

*losophantur; alii discunt, proh pudor, a fæminis quod viros doceant, et, ne parum hoc sit, quadam facilitate verborum, imo audacia, edisserunt aliis quod ipsi non intelligunt. Taceo de mei similibus, qui, si forte ad Scripturas Sanctas post seculares literas venerint, et sermone composito aurem populi mulserint, quidquid dixerint, hoc legem Dei putant, nec scire dignantur quid Prophetæ quid Apostoli senserint, sed ad sensum suum incongrua aptant testimonia; quasi grande sit, et non vitiosissimum docendi genus, depravare sententias, et ad voluntatem suam Scripturam trahere repugnantem.*

Io non voglio mettere nel numero di simili scrittori secolari alcuni teologi, riputati da me per uomini di profonda dottrina e di santissimi costumi, e per ciò tenuti in grande stima e venerazione; ma non posso giá negare di non rimaner con qualche scrupolo, ed in conseguenza con desiderio che mi fusse rimosso, mentre sento che essi pretendono di poter costringer altri, con l'autoritá della Scrittura, a seguire in dispute naturali quella opinione che pare a loro che piú consuoni con i luoghi di quella, stimandosi insieme di non essere in obbligo di solvere le ragioni o esperienze in contrario. In esplicazione e confirmazione del qual lor parere, dicono che essendo la teologia regina di tutte le scienze, non deve in conto alcuno abbassarsi per accomodarsi a' dogmi dell'altre men degne ed a lei inferiori, ma sí ben l'altre devono referirsi ad essa, come suprema imperatrice, e mutare ed alterar le lor conclusioni conforme alli statuti e decreti teologicali: e piú aggiungono che quando nell'inferiore scienza si avesse alcuna conclusione per sicura, in vigor di dimostrazioni o di esperienze, alla quale si trovassi nella Scrittura altra conclusione repugnante, devono gli stessi professori di quella scienza procurar per se medesimi di sciogliere le lor dimostrazioni e scoprir le fallacie delle proprie esperienze, senza ricorrere a i teologi e scrittu-

rali; non convenendo, come si è detto, alla dignitá della teologia abbassarsi all'investigazione delle fallacie delle scienze soggette, ma solo bastando a lei il determinargli la veritá della conclusione, con l'assoluta autoritá e con la sicurezza del non poter errare. Le conclusioni poi naturali nelle quali dicon essi che noi doviamo fermarci sopra la Scrittura, senza glosarla o interpetrarla in sensi diversi dalle parole, dicono essere quelle delle quali la Scrittura parla sempre nel medesimo modo, e i Santi Padri tutti nel medesimo sentimento le ricevono ed espongono. Ora intorno a queste determinazioni mi accascano da considerare alcuni particolari, li quali proporrò per esserne reso cauto da chi piú di me intende di queste materie, al giudizio de' quali io sempre mi sottopongo.

E prima, dubiterei che potesse cader qualche poco di equivocazione, mentre che non si distinguessero le preminenze per le quali la sacra teologia è degna del titolo di regina. Imperò che ella potrebbe esser tale, o vero perché quello che da tutte l'altre scienze viene insegnato, si trovasse compreso e dimostrato in lei, ma con mezi piú eccellenti e con piú sublime dottrina, nel modo che, per esempio, le regole del misurare i campi e del conteggiare molto piú eminentemente si contengono nell'aritmetica e geometria d'Euclide, che nelle pratiche degli agrimensori e de' computisti; o vero perché il suggetto, intorno al quale si occupa la teologia, superasse di dignitá tutti gli altri suggetti che son materia dell'altre scienze, ed anco perché i suoi insegnamenti procedessero con mezi piú sublimi. Che alla teologia convenga il titolo e la autoritá regia nella prima maniera, non credo che poss'essere affermato per vero da quei teologi che avranno qualche pratica nell'altre scienze; de' quali nissuno crederò io che dirá che molto piú eccellente ed esattamente si contenga la geometria, la astronomia, la musica e la medicina ne' libri sacri, che in Archimede, in Tolommeo, in Boezio ed in

Galeno. Però pare che la regia sopreminenza se gli deva nella seconda maniera, ciò è per l'altezza del suggetto, e per l'ammirabil insegnamento delle divine revelazioni in quelle conclusioni che per altri mezi non potevano dagli uomini esser comprese e che sommamente concernono all'acquisto dell'eterna beatitudine. Ora, se la teologia, occupandosi nell'altissime contemplazioni divine e risedendo per dignitá nel trono regio, per lo che ella è fatta di somma autoritá, non discende alle piú basse ed umili speculazioni delle inferiori scienze, anzi, come di sopra si è dichiarato, quelle non cura, come non concernenti alla beatitudine, non dovrebbono i ministri e professori di quella arrogarsi autoritá di decretare nelle professioni non essercitate né studiate da loro; perché questo sarebbe come se un principe assoluto, conoscendo di poter liberamente comandare e farsi ubbidire, volesse, non essendo egli né medico né architetto, che si medicasse e fabbricasse a modo suo, con grave pericolo della vita de' miseri infermi, e manifesta rovina degli edifizi.

Il comandar poi a gli stessi professori d'astronomia, che procurino per lor medesimi di cautelarsi contro alle proprie osservazioni e dimostrazioni, come quelle che non possino esser altro che fallacie e sofismi, è un comandargli cosa piú che impossibile a farsi; perché non solamente se gli comanda che non vegghino quel che e' veggono e che non intendino quel che gl'intendono, ma che, cercando, trovino il contrario di quel che gli vien per le mani. Però, prima che far questo, bisognerebbe che fusse lor mostrato il modo di far che le potenze dell'anima si comandassero l'una all'altra, e le inferiori alle superiori, sí che l'immaginativa e la volontá potessero e volessero credere il contrario di quel che l'intelletto intende (parlo sempre delle proposizioni pure naturali e che non son *de Fide,* e non delle sopranaturali e *de Fide*).

Io vorrei pregar questi prudentissimi Padri, che vo-

lessero con ogni diligenza considerare la differenza che è tra le dottrine opinabili e le dimostrative; acciò, rappresentandosi bene avanti la mente con qual forza stringhino le necessarie illazioni, si accertassero maggiormente come non è in potestá de' professori delle scienze demostrative il mutar l'opinioni a voglia loro, applicandosi ora a questa ed ora a quella, e che gran differenza è tra il comandare ad un matematico o a un filosofo e 'l disporre un mercante o un legista, e che non con l'istessa facilitá si possono mutare le conclusioni dimostrate circa le cose della natura e del cielo, che le opinioni circa a quello che sia lecito o no in un contratto, in un censo, o in un cambio. Tal differenza è stata benissimo conosciuta da i Padri dottissimi e santi, come l'aver loro posto grande studio in confutar molti argumenti o, per meglio dire, molte fallacie filosofiche ci manifesta, e come espressamente si legge appresso alcuni di loro; ed in particolare aviamo in S. Agostino le seguenti parole: *Hoc indubitanter tenendum est, ut quicquid sapientes huius mundi de natura rerum veraciter demonstrare potuerint, ostendamus nostris Literis non esse contrarium; quicquid autem illi in suis voluminibus contrarium Sacris Literis docent, sine ulla dubitatione credamus id falsissimum esse, et, quoquomodo possumus, etiam ostendamus; atque ita teneamus fidem Domini nostri, in quo sunt absconditi omnes thesauri sapientiæ, ut neque falsæ philosophiæ loquacitate seducamur, neque simulatæ religionis superstitione terreamur.*

Dalle quali parole mi par che si cavi questa dottrina, cioè che ne i libri de' sapienti di questo mondo si contenghino alcune cose della natura dimostrate veracemente, ed altre semplicemente insegnate; e che, quanto alle prime, sia ofizio de' saggi teologi mostrare che le non son contrarie alle Sacre Scritture; quanto all'altre, insegnate ma non necessariamente dimostrate, se vi sará cosa

contraria alle Sacre Lettere, si deve stimare per indubitatamente falsa, e tale in ogni possibil modo si deve dimostrare. Se, dunque, le conclusioni naturali, dimostrate veracemente, non si hanno a posporre a i luoghi della Scrittura, ma sí ben dichiarare come tali luoghi non contrariano ad esse conclusioni, adunque bisogna, prima che condannare una proposizion naturale, mostrar ch'ella non sia dimostrata necessariamente: e questo devon fare non quelli che la tengon per vera, ma quelli che la stiman falsa; e ciò par molto ragionevole e conforme alla natura; ciò è che molto piú facilmente sien per trovar le fallacie in un discorso quelli che lo stiman falso, che quelli che lo reputan vero e concludente; anzi in questo particolare accaderá che i seguaci di questa opinione, quanto piú andran rivolgendo le carte, esaminando le ragioni, replicando l'osservazioni e riscontrando l'esperienze, tanto piú si confermino in questa credenza. E l'A. V. sa quel che occorse al matematico passato dello Studio di Pisa, che messosi in sua vecchiezza a vedere la dottrina del Copernico con speranza di poter fondatamente confutarla (poi che in tanto la reputava falsa, in quanto non l'aveva mai veduta), gli avvenne, che non prima restò capace de' suoi fondamenti, progressi e dimostrazioni, che ei si trovò persuaso, e d'impugnatore ne divenne saldissimo mantenitore. Potrei anco nominargli altri matematici, i quali, mossi da gli ultimi miei scoprimenti, hanno confessato esser necessario mutare la giá concepita costituzione del mondo, non potendo in conto alcuno piú sussistere.

Se per rimuover dal mondo questa opinione e dottrina bastasse il serrar la bocca ad un solo, come forse si persuadono quelli che, misurando i giudizi degli altri co 'l lor proprio, gli par impossibile che tal opinione abbia a poter sussistere e trovar seguaci, questo sarebbe facilissimo a farsi: ma il negozio cammina altramente;

perché, per eseguire una tal determinazione, sarebbe necessario proibir non solo il libro del Copernico e gli scritti degli altri autori che seguono l'istessa dottrina, ma bisognerebbe interdire tutta la scienza d'astronomia intiera, e piú, vietar a gli uomini guardar verso il cielo, acciò non vedessero Marte e Venere or vicinissimi alla Terra or remotissimi con tanta differenza che questa si scorge 40 volte, e quello 60, maggior una volta che l'altra, ed acciò che la medesima Venere non si scorgesse or rotonda or falcata con sottilissime corna, e molte altre sensate osservazioni, che in modo alcuno non si possono adattare al sistema Tolemaico, ma son saldissimi argumenti del Copernicano. Ma il proibire il Copernico, ora che per molte nuove osservazioni e per l'applicazione di molti literati alla sua lettura si va di giorno in giorno scoprendo piú vera la sua posizione e ferma la sua dottrina, avendol'ammesso per tanti anni mentre egli era men seguito e confermato, parrebbe, a mio giudizio, un contravvenire alla veritá, e cercar tanto piú di occultarla e supprimerla, quanto piú ella si dimostra palese e chiara. Il non abolire interamente tutto il libro, ma solamente dannar per erronea questa particolar proposizione, sarebbe, s'io non m'inganno, detrimento maggior per l'anime, lasciandogli occasione di veder provata una proposizione, la qual fusse poi peccato il crederla. Il proibir tutta la scienza, che altro sarebbe che un reprovar cento luoghi delle Sacre Lettere, i quali ci insegnano come la gloria e la grandezza del sommo Iddio mirabilmente si scorge in tutte le sue fatture, e divinamente si legge nell'aperto libro del cielo? Né sia chi creda che la lettura de gli altissimi concetti, che sono scritti in quelle carte, finisca nel solo veder lo splendor del Sole e delle stelle e 'l lor nascere ed ascondersi, che è il termine sin dove penetrano gli occhi dei bruti e del vulgo; ma vi son dentro tanti misteri tanto profondi e concetti tanto

sublimi, che le vigilie, le fatiche e gli studi di cento e cento acutissimi ingegni non gli hanno ancora interamente penetrati con l'investigazioni continuate per migliaia e migliaia d'anni. E credino pure gli idioti che, sí come quello che gli occhi loro comprendono nel riguardar l'aspetto esterno d'un corpo umano è piccolissima cosa in comparazione de gli ammirandi artifizi che in esso ritrova un esquisito e diligentissimo anatomista e filosofo, mentre va investigando l'uso di tanti muscoli, tendini, nervi ed ossi, essaminando gli offizi del cuore e de gli altri membri principali, ricercando le sedi delle facultá vitali, osservando le maravigliose strutture de gli strumenti de' sensi, e, senza finir mai di stupirsi e di appagarsi, contemplando i ricetti dell'immaginazione, della memoria e del discorso; cosí quello che 'l puro senso della vista rappresenta, è come nulla in proporzion dell'alte meraviglie che, mercé delle lunghe ed accurate osservazioni, l'ingegno degl'intelligenti scorge nel cielo. E questo è quanto mi occorre considerare circa a questo particolare.

Quanto poi a quelli che soggiungono, che quelle proposizioni naturali delle quali la Scrittura pronunzia sempre l'istesso e che i Padri tutti concordemente nello stesso senso ricevono, debbino esser intese conforme al nudo significato delle parole, senza glose o interpetrazioni, e ricevute e tenute per verissime, e che in conseguenza, per esser tale la mobilitá del Sole e la stabilitá della Terra, sia *de Fide* il tenerle per vere, ed erronea l'opinion contraria; mi occorre di considerar, prima, che delle proposizioni naturali alcune sono delle quali, con ogni umana specolazione e discorso, solo se ne può conseguire piú presto qualche probabile opinione e verisimil coniettura, che una sicura e dimostrata scienza, come, per esempio, se le stelle siano animate; altre sono, delle quali o si ha, o si può credere fermamente che aver si possa, con esperienze, con lunghe osservazioni e con necessarie dimostra-

zioni, indubitata certezza, quale è, se la Terra e 'l Sole si muovino o no, se la Terra sia sferica o no. Quanto alle prime, io non dubito punto che dove gli umani discorsi non possono arrivare, e che di esse per conseguenza non si può avere scienza, ma solamente opinione e fede, piamente convenga conformarsi assolutamente col puro senso della Scrittura. Ma quanto alle altre, io crederei, come di sopra si è detto, che prima fosse d'accertarsi del fatto, il quale ci scorgerebbe al ritrovamento de' veri sensi delle Scritture, li quali assolutamente si troverebbono concordi col fatto dimostrato, ben che le parole nel primo aspetto sonassero altramente; poi che due veri non possono mai contrariarsi. E questa mi par dottrina tanto retta e sicura, quanto io la trovo scritta puntualmente in S. Agostino, il quale, parlando a punto della figura del cielo e quale ella si deva credere essere, poi che pare che quel che ne affermano gli astronomi sia contrario alla Scrittura, stimandola quegli rotonda, e chiamandola la Scrittura distesa come una pelle, determina che niente si ha da curar che la Scrittura contrarii a gli astronomi, ma credere alla sua autoritá, se quello che loro dicono sará falso e fondato solamente sopra conietture dell'infermitá umana; ma se quello che loro affermano fusse provato con ragioni indubitabili, non dice questo Santo Padre che si comandi a gli astronomi che lor medesimi, solvendo le lor dimostrazioni, dichiarino la loro conclusione per falsa, ma dice che si deve mostrare che quello che è detto nella Scrittura della pelle, non è contrario a quelle vere dimostrazioni. Ecco le sue parole: *Sed ait aliquis: Quomodo non est contrarium iis qui figuram spheræ cælo tribuunt, quod scriptum est in libris nostris, Qui extendit cælum sicut pellem? Sit sane contrarium, si falsum est quod illi dicunt; hoc enim verum est, quod divina dicit authoritas, potius quam illud quod humana infirmitas coniicit. Sed si forte illud talibus illi docu-*

*mentis probare potuerint, ut dubitari inde non debeat, demonstrandum est, hoc quod apud nos est de pelle dictum, veris illis rationibus non esse contrarium.* Segue poi di ammonirci che noi non doviamo esser meno osservanti in concordare un luogo della Scrittura con una proposizione naturale dimostrata, che con un altro luogo della Scrittura che sonasse il contrario. Anzi mi par degna d'esser ammirata ed immitata la circuspezzione di questo Santo, il quale anco nelle conclusioni oscure, e delle quali si può esser sicuri che non se ne possa avere scienza per dimostrazioni umane, va molto riservato nel determinar quello che si deva credere, come si vede da quello che egli scrive nel fine del 2º libro *De Genesi ad literam,* parlando se le stelle sieno da credersi animate: *Quod licet in præsenti facile non possit compræhendi, arbitror tamen, in processu tractandarum Scripturarum opportuniora loca posse occurrere, ubi nobis de hac re secundum sanctæ authoritatis literas, etsi non ostendere certum aliquid, tamen credere, licebit. Nunc autem, servata semper moderatione piæ gravitatis, nihil credere de re obscura temere debemus, ne forte quod postea veritas patefecerit, quamvis libris sanctis, sive Testamenti Veteris sive Novi, nullo modo esse possit adversum, tamen propter amorem nostri erroris oderimus.*

Di qui e da altri luoghi parmi, s'io non m'inganno, la intenzion de' Santi Padri esser, che nelle quistioni naturali e che non son *de Fide* prima si deva considerar se elle sono indubitabilmente dimostrate o con esperienze sensate conosciute, o vero se una tal cognizione e dimostrazione aver si possa: la quale ottenendosi, ed essendo ella ancora dono di Dio, si deve applicare all'investigazione de' veri sensi delle Sacre Lettere in quei luoghi che in apparenza mostrassero di sonar diversamente; i quali indubitatamente saranno penetrati da' sapienti teologi, insieme con le ragioni per che lo Spirito Santo gli abbia

volsuti tal volta, per nostro essercizio o per altra a me recondita ragione, velare sotto parole di significato diverso.

Quanto all'altro punto, riguardando noi al primario scopo di esse Sacre Lettere, non crederei che l'aver loro sempre parlato nell'istesso senso avesse a perturbar questa regola; perché, se occorrendo alla Scrittura, per accomodarsi alla capacitá del vulgo, pronunziare una volta una proposizione con parole di sentimento diverso dalla essenza di essa proposizione, perché non dovrá ella aver osservato l'istesso, per l'istesso rispetto, quante volte gli occorreva dir la medesima cosa? Anzi mi pare che 'l fare altramente averebbe cresciuta la confusione, e scemata la credulitá nel popolo. Che poi della quiete o movimento del Sole e della Terra fosse necessario, per accomodarsi alla capacitá popolare, asserirne quello che suonan le parole della Scrittura, l'esperienza ce lo mostra chiaro: poi che anco all'etá nostra popolo assai men rozo vien mantenuto nell'istessa opinione da ragioni che, ben ponderate ed esaminate, si troveranno esser frivolissime, ed esperienze o in tutto false o totalmente fuori del caso; né si può pur tentar di rimuoverlo, non sendo capace delle ragioni contrarie, dependenti da troppo esquisite osservazioni e sottili dimostrazioni, appoggiate sopra astrazioni, che ad esser concepite richieggon troppo gagliarda imaginativa. Per lo che, quando bene appresso i sapienti fusse piú che certa e dimostrata la stabilitá del Sole e 'l moto della Terra, bisognerebbe ad ogni modo, per mantenersi il credito appresso il numerosissimo volgo, proferire il contrario; poi che de i mille uomini vulgari che venghino interrogati sopra questi particolari, forse non se ne troverá un solo, che non risponda, parergli, e cosí creder per fermo, che 'l Sole si muova e che la Terra stia ferma. Ma non però deve alcun prendere questo comunissimo assenso popolare per argumento della veritá di quel che viene asserito; perché se noi interrogheremo gli stessi

uomini delle cause e motivi per i quali e' credono in quella maniera, ed, all'incontro, ascolteremo quali esperienze e dimostrazioni induchino quegli altri pochi a creder il contrario, troveremo questi esser persuasi da saldissime ragioni, e quelli da semplicissime apparenze e rincontri vani e ridicoli.

Che dunque fosse necessario attribuire al Sole il moto, e la quiete alla Terra, per non confonder la poca capacitá del vulgo e renderlo renitente e contumace nel prestar fede a gli articoli principali e che sono assolutamente *de Fide,* è assai manifesto: e se cosí era necessario a farsi, non è punto da meravigliarsi che cosí sia stato con somma prudenza esseguito nelle divine Scritture. Ma piú dirò, che non solamente il rispetto dell'incapacitá del vulgo, ma la corrente opinione di quei tempi, fece che gli scrittori sacri nelle cose non necessarie alla beatitudine piú si accomodorno all'uso ricevuto che all'essenza del fatto. Di che parlando S. Girolamo, scrive: *Quasi non multa in Scripturis Sanctis dicantur iuxta opinionem illius temporis quo gesta referuntur, et non iuxta quod rei veritas continebat.* Ed altrove il medesimo Santo: *Consuetudinis Scripturarum est, ut opinionem multarum rerum sic narret Historicus, quomodo eo tempore ab omnibus credebatur.* E S. Tommaso in Iob, al cap. 27, sopra le parole *Qui extendit aquilonem super vacuum, et appendit Terram super nihilum,* nota che la Scrittura chiama vacuo e niente lo spazio che abbraccia e circonda la Terra, e che noi sappiamo non esser vòto, ma ripieno d'aria: nulla di meno, dice egli che la Scrittura, per accomodarsi alla credenza del vulgo, che pensa che in tale spazio non sia nulla, lo chiama vacuo e niente. Ecco le parole di S. Tommaso: *Quod de superiori hemisphærio cæli nihil nobis apparet, nisi spatium aëre plenum, quod vulgares homines reputant vacuum: loquitur enim secundum existimationem vulgarium hominum, pro ut est mos in Sacra*

*Scriptura.* Ora da questo luogo mi pare che assai chiaramente argumentar si possa, che la Scrittura Sacra, per il medesimo rispetto, abbia avuto molto piú gran cagione di chiamare il Sole mobile e la Terra stabile. Perché, se noi tenteremo la capacitá degli uomini vulgari, gli troveremo molto piú inetti a restar persuasi della stabilitá del Sole e mobilitá della Terra, che dell'esser lo spazio, che ci circonda, ripieno d'aria: adunque, se gli autori sacri in questo punto, che non aveva tanta difficoltá appresso la capacitá del vulgo ad esser persuaso, nulla di meno si sono astenuti dal tentare di persuaderglielo, non dovrá parere se non molto ragionevole che in altre proposizioni molto piú recondite abbino osservato il medesimo stile.

Anzi, conoscendo l'istesso Copernico qual forza abbia nella nostra fantasia un'invecchiata consuetudine ed un modo di concepir le cose giá sin dall'infanzia fattoci familiare, per non accrescer confusione e difficoltá nella nostra astrazione, dopo aver prima dimostrato che i movimenti li quali a noi appariscono esser del Sole o del firmamento son veramente della Terra, nel venir poi a ridurgli in tavole ed all'applicargli all'uso, gli va nominando per del Sole e del cielo superiore a i pianeti, chiamando nascere e tramontar del Sole, delle stelle, mutazioni nell'obliquitá del zodiaco e variazioni ne' punti degli equinozii, movimento medio, anomalia e prostaferesi del Sole, ed altre cose tali, quelle che son veramente della Terra. Ma perché, sendo noi congiunti con lei, ed in conseguenza a parte d'ogni suo movimento, non gli possiamo immediate riconoscere in lei, ma ci convien far di lei relazione a i corpi celesti ne' quali ci appariscono, però gli nominiamo come fatti lá dove fatti ci rassembrano. Quindi si noti quanto sia ben fatto l'accomodarsi al nostro piú consueto modo d'intendere.

Che poi la comun concordia de' Padri, nel ricever una proposizione naturale della Scrittura nel medesimo senso tutti, debba autenticarla in maniera che divenga *de Fide* il tenerla per tale, crederei che ciò si dovesse al piú intender di quelle conclusioni solamente, le quali fussero da essi Padri state discusse e ventilate con assoluta diligenza e disputate per l'una e per l'altra parte, accordandosi poi tutti a reprovar quella e tener questa. Ma la mobilitá della Terra e stabilitá del Sole non son di questo genere, con ciò sia che tale opinione fosse in quei tempi totalmente sepolta e remota dalle questioni delle scuole, e non considerata, non che seguita, da veruno: onde si può credere che né pur cascasse concetto a' Padri di disputarla, avendo i luoghi della Scrittura, la lor propria opinione, e l'assenso degli uomini tutti, concordi nell'istesso parere, senza che si sentisse la contradizione d'alcuno. Non basta dunque il dir che i Padri tutti ammettono la stabilitá della Terra, etc., adunque il tenerla è *de Fide*; ma bisogna provar che gli abbino condennato l'opinione contraria: imperò che io potrò sempre dire, che il non avere avuta loro occasione di farvi sopra reflessione e discuterla, ha fatto che l'hanno lasciata ed ammessa solo come corrente, ma non giá come resoluta e stabilita. E ciò mi par di poter dir con assai ferma ragione: imperò che o i Padri fecero reflessione sopra questa conclusione come controversa, o no: se no, adunque niente ci potettero, né anco in mente loro, determinare, né deve la loro non curanza mettere in obligo noi a ricever quei precetti che essi non hanno, né pur con l'intenzione, imposti; ma se ci fecero applicazione e considerazione, giá l'avrebbono dannata se l'avessero giudicata per erronea; il che non si trova che essi abbino fatto. Anzi, dopo che alcuni teologi l'hanno cominciata a considerare, si vede che non l'hanno stimata erronea, come si legge nei Comentari di Didaco a Stunica sopra Iob, al c. 9, v. 6, sopra le parole *Qui*

*commovet Terram de loco suo* etc.: dove lungamente discorre sopra la posizione Copernicana, e conclude, la mobilitá della Terra non esser contro alla Scrittura.

Oltre che io averei qualche dubbio circa la veritá di tal determinazione, ciò è se sia vero che la Chiesa obblighi a tenere come *de Fide* simili conclusioni naturali, insignite solamente di una concorde interpetrazione di tutti i Padri: e dubito che poss'essere che quelli che stimano in questa maniera, possin aver desiderato d'ampliar a favor della propria opinione il decreto de' Concilii, il quale non veggo che in questo proposito proibisca altro se non lo stravolger in sensi contrarii a quel di Santa Chiesa o dal comun consenso de' Padri quei luoghi solamente che sono *de Fide,* o attenenti a i costumi, concernenti all'edificazione della dottrina cristiana: e cosí parla il Concilio Tridentino alla Sessione IV. Ma la mobilitá o stabilitá della Terra o del Sole non son *de Fide* né contro a i costumi, né vi è chi voglia scontorcere luoghi della Scrittura per contrariare a Santa Chiesa o a i Padri: anzi chi ha scritta questa dottrina non si è mai servito di luoghi sacri, acciò resti sempre nell'autoritá di gravi e sapienti teologi l'interpetrar detti luoghi conforme al vero sentimento. E quanto i decreti de' Concilii si conformino co' Santi Padri in questi particolari, può esser assai manifesto: poi che *tantum abest* che si risolvino a ricever per *de Fide* simili conclusioni naturali o a reprovar come erronee le contrarie opinioni, che, piú presto avendo riguardo alla primaria intenzione di Santa Chiesa, reputano inutile l'occuparsi in cercar di venir in certezza di quelle. Senta la A. V. S. quello che risponde S. Agostino a quei fratelli che muovono la quistione, se sia vero che il cielo si muova o pure stia fermo: *His respondeo, multum subtilibus et laboriosis rationibus ista perquiri, ut vere percipiatur utrum ita an non ita sit: quibus ineundis atque tractandis nec mihi iam tempus*

*est, nec illis esse debet quos ad salutem suam et Sanctæ Ecclesiæ necessariam utilitatem cupimus informari.*

Ma quando pure anco nelle proposizioni naturali, da luoghi della Scrittura esposti concordemente nel medesimo senso da tutti i Padri si avesse a prendere la resoluzione di condennarle o ammetterle, non però veggo che questa regola avesse luogo nel nostro caso, avvenga che sopra i medesimi luoghi si leggono de' Padri diverse esposizioni: dicendo Dionisio Areopagita, che non il Sole, ma il primo mobile, si fermò; l'istesso stima S. Agostino, ciò è che si fermassero tutti i corpi celesti; dell'istessa opinione è l'Abulense. Ma piú, tra gli autori Ebrei, a i quali applaude Ioseffo, alcuni hanno stimato che veramente il Sole non si fermasse, ma che cosí apparve mediante la brevitá del tempo nel quale gl'Isdraeliti dettero la sconfitta a' nemici. Cosí del miracolo al tempo di Ezechia, Paulo Burgense stima non essere stato fatto nel Sole, ma nell'orivuolo. Ma che in effetto sia necessario glosare e interpetrare le parole del testo di Iosuè, qualunque si ponga la costituzione del mondo, dimostrerò piú a basso.

Ma finalmente, concedendo a questi signori piú di quello che domandano, ciò è di sottoscrivere interamente al parere de' sapienti teologi, giá che tal particolar disquisizione non si trova essere stata fatta da i Padri antichi, potrá esser fatta da i sapienti della nostra etá, li quali, ascoltate prima l'esperienze, l'osservazioni, le ragioni e le dimostrazioni de' filosofi ed astronomi per l'una e per l'altra parte, poi che la controversia è di problemi naturali e di dilemmi necessarii ed impossibili ad esser altramente che in una delle due maniere controverse, potranno con assai sicurezza determinar quello che le divine inspirazioni gli detteranno. Ma che senza ventilare e discutere minutissimamente tutte le ragioni dell'una e dell'altra parte, e che senza venire in certezza del fatto

si sia per prendere una tanta resoluzione, non è da sperarsi da quelli che non si curerebbono d'arrisicar la maestá e dignitá delle Sacre Lettere per sostentamento della reputazione di lor vane immaginazioni, né da temersi da quelli che non ricercano altro se non che si vadia con somma attenzione ponderando quali sieno i fondamenti di questa dottrina, e questo solo per zelo santissimo del vero e delle Sacre Lettere, e della maestá, dignitá ed autoritá nella quale ogni cristiano deve procurare che esse sieno mantenute. La quale dignitá chi non vede con quanto maggior zelo vien desiderata e procurata da quelli che, sottoponendosi onninamente a Santa Chiesa, domandano non che si proibisca questa o quella opinione, ma solamente di poter mettere in considerazione cose onde ella maggiormente si assicuri nell'elezione piú sicura, che da quelli che, abbagliati da proprio interesse o sollevati da maligne suggestioni, predicano che ella fulmini senz'altro la spada, poi che ella ha potestá di farlo, non considerando che non tutto quel che si può fare è sempre utile che si faccia? Di questo parere non son giá stati i Padri santissimi; anzi, conoscendo di quanto progiudizio e quanto contro al primario instituto della Chiesa Cattolica sarebbe il volere da' luoghi della Scrittura definire conclusioni naturali, delle quali, o con esperienze o con dimostrazioni necessarie, si potrebbe in qualche tempo dimostrare il contrario di quel che suonan le nude parole, sono andati non solamente circospettissimi, ma hanno, per ammaestramento de gli altri, lasciati i seguenti precetti: *In rebus obscuris atque a nostris oculis remotissimis, si qua inde scripta, etiam divina, legerimus, quæ possint, salva fide qua imbuimur, aliis atque aliis parere sententiis, in nullam earum nos præcipiti affirmatione ita proiiciamus, ut, si forte diligentius discussa veritas eam recte labefactaverit, corruamus; non pro sententia divinarum Scripturarum, sed pro nostra ita dimicantes,*

*ut eam velimus Scripturarum esse, quæ nostra est, cum potius eam, quæ Scripturarum est, nostram esse velle debeamus.* Soggiugne poco di sotto, per ammaestrarci come nissuna proposizione può esser contro la Fede se prima non è dimostrata esser falsa, dicendo: *Tamdiu non est contra Fidem, donec veritate certissima refellatur: quod si factum fuerit, non hoc habebat divina Scriptura, sed hoc senserat humana ignorantia.* Dal che si vede come falsi sarebbono i sentimenti che noi dessimo a' luoghi della Scrittura, ogni volta che non concordassero con le veritá dimostrate: e però devesi con l'aiuto del vero dimostrato cercar il senso sicuro della Scrittura, e non, conforme al nudo suono delle parole, che sembrasse vero alla debolezza nostra, volere in certo modo sforzar la natura e negar l'esperienze e le dimostrazioni necessarie.

Ma noti, di piú, l'A. V., con quante circospezzioni cammina questo santissimo uomo prima che risolversi ad affermare alcuna interpretazione della Scrittura per certa e talmente sicura che non si abbia da temere di poter incontrare qualche difficoltá che ci apporti disturbo, che, non contento che alcun senso della Scrittura concordi con alcuna dimostrazione, soggiugne: *Si autem hoc verum esse certa ratio demonstraverit, adhuc incertum erit, utrum hoc in illis verbis sanctorum librorum scriptor sentiri voluerit, an aliquid aliud non minus verum: quod si cætera contextio sermonis non hoc eum voluisse probaverit, non ideo falsum erit aliud quod ipse intelligi voluit, sed et verum et quod utilius cognoscatur.*

Ma quello che accresce la meraviglia circa la circospezzione con la quale questo autore cammina, è che, non si assicurando su 'l vedere che e le ragioni dimostrative e quello che suonano le parole della Scrittura ed il resto della testura precedente o susseguente cospirino nella medesima intenzione, aggiugne le seguenti parole: *Si autem contextio Scripturæ, hoc voluisse intel-*

*ligi scriptorem non repugnaverit, adhuc restabit quærere, utrum et aliud non potuerit*; né si risolvendo ad accettar questo senso o escluder quello, anzi non gli parendo di potersi stimar mai cautelato a sufficienza, séguita: *Quod si et aliud potuisse invenerimus, incertum erit, quidnam eorum ille voluerit; aut utrumque voluisse, non inconvenienter creditur, si utrique sententiæ certa circumstantia suffragatur.* E finalmente, quasi volendo render ragione di questo suo instituto, col mostrarci a quali pericoli esporrebbono sé e le Scritture e la Chiesa quelli che, riguardando piú al mantenimento d'un suo errore che alla dignitá della Scrittura, vorrebbono estendere l'autoritá di quella oltre a i termini che ella stessa si prescrive, soggiugne le seguenti parole, che per sé sole doverebbono bastare a reprimere e moderare la soverchia licenza che tal uno pretende di potersi pigliare: *Plerumque enim accidit, ut aliquid de Terra, de cælo, de cæteris huius mundi elementis, de motu et conversione vel etiam magnitudine et intervallis siderum, de certis defectibus Solis et Lunæ, de circuitibus annorum et temporum, de naturis animalium, fruticum, lapidum, atque huiusmodi cæteris, etiam non Christianus ita noverit, ut certissima ratione vel experientia teneat. Turpe autem est nimis et perniciosum ac maxime cavendum, ut Christianum de his rebus quasi secundum Christianas Literas loquentem ita delirare quilibet infidelis audiat, ut, quemadmodum dicitur, toto cælo errare conspiciens, risum tenere vix possit; et non tam molestum est quod errans homo derideretur, sed quod authores nostri ab eis qui foris sunt talia sensisse creduntur, et, cum magno exitio eorum de quorum salute satagimus, tamquam indocti reprehenduntur atque respuuntur. Cum enim quemquam de numero Christianorum ea in re quam ipsi optime norunt errare deprehenderint, et vanam sententiam suam de nostri libris asserent, quo pacto illis libris credituri sunt*

*de resurrectione mortuorum et de spe vitæ æternæ regnoque cælorum, quando de his rebus quas iam experiri vel indubitatis rationibus percipere potuerunt, fallaciter putaverint esse conscriptos?* Quanto poi restino offesi i Padri veramente saggi e prudenti da questi tali che, per sostener proposizioni da loro non capite, vanno in certo modo impegnando i luoghi delle Scritture, riducendosi poi ad accrescere il primo errore col produrr'altri luoghi meno intesi de' primi, esplica il medesimo Santo con le parole che seguono: *Quid enim molestiæ tristitiæque ingerant prudentibus fratribus temerarii præsumptores, satis dici non potest, cum si quando de prava et falsa opinione sua reprehendi et convinci cœperint ab eis qui nostrorum librorum authoritate non tenentur, ad defendendum id quod levissima temeritate et apertissima falsitate dixerunt, eosdem libros sanctos unde id probent, proferre conantur; vel etiam memoriter, quæ ad testimonium valere arbitrantur, multa inde verba pronunciant, non intelligentes neque quæ loquuntur neque de quibus affirmant.*

Del numero di questi parmi che sieno costoro, che non volendo o non potendo intendere le dimostrazioni ed esperienze con le quali l'autore ed i seguaci di questa posizione la confermano, attendono pure a portar innanzi le Scritture, non si accorgendo che quante piú ne producono e quanto piú persiston in affermar quelle esser chiarissime e non ammetter altri sensi che quelli che essi gli danno, di tanto maggior progiudizio sarebbono alla dignitá di quelle (quando il lor giudizio fusse di molta autoritá), se poi la veritá conosciuta manifestamente in contrario arrecasse qualche confusione, al meno in quelli che son separati da Santa Chiesa, de' quali ella pur è zelantissima e madre desiderosa di ridurgli nel suo grembo. Vegga dunque l'A. V. quanto disordinatamente procedono quelli che, nelle dispute naturali, nella prima

fronte costituiscono per loro argumenti luoghi della Scrittura, e bene spesso malamente da loro intesi.

Ma se questi tali veramente stimano e interamente credono d'avere il vero sentimento di un tal luogo particolare della Scrittura, bisogna, per necessaria conseguenza, che si tenghino anco sicuri d'aver in mano l'assoluta veritá di quella conclusione naturale che intendono di disputare, e che insieme conoschino d'aver grandissimo vantaggio sopra l'avversario, a cui tocca a difender la parte falsa; essendo che quello che sostiene il vero, può aver molte esperienze sensate e molte dimostrazioni necessarie per la parte sua, mentre che l'avversario non può valersi d'altro che d'ingannevoli apparenze, di paralogismi e di fallacie. Ora se loro, contenendosi dentro a i termini naturali e non producendo altre armi che le filosofiche, sanno ad ogni modo d'esser tanto superiori all'avversario, perché, nel venir poi al congresso, por subito mano ad un'arme inevitabile e tremenda, per atterrire con la sola vista il loro avversario? Ma, se io devo dir il vero, credo che essi sieno i primi atterriti, e che, sentendosi inabili a poter star forti contro alli assalti dell'avversario, tentino di trovar modo di non se lo lasciar accostare, vietandogli l'uso del discorso che la Divina Bontá gli ha conceduto, ed abusando l'autoritá giustissima della Sacra Scrittura, che, ben intesa ed usata, non può mai, conforme alla comun sentenza de' teologi, oppugnar le manifeste esperienze o le necessarie dimostrazioni. Ma che questi tali rifugghino alle Scritture per coprir la loro impossibilitá di capire, non che di solvere, le ragioni contrarie, dovrebbe, s'io non m'inganno, essergli di nessun profitto, non essendo mai sin qui stata cotal opinione dannata da Santa Chiesa. Però, quando volessero procedere con sinceritá, doverebbono o, tacendo, confessarsi inabili a poter trattar di simili materie, o vero prima considerare che non è nella po-

testá loro né di altri che del sommo Pontefice o de' sacri Concilii il dichiarare una proposizione per erronea, ma che bene sta nell'arbitrio loro il disputar della sua falsitá; dipoi, intendendo come è impossibile che alcuna proposizione sia insieme vera ed eretica, dovrebbono occuparsi in quella parte che piú aspetta a loro, ciò è in dimostrar la falsitá di quella; la quale come avessero scoperta, o non occorrerebbe piú il proibirla, perché nessuno la seguirebbe, o il proibirla sarebbe sicuro e senza pericolo di scandalo alcuno.

Però applichinsi prima questi tali a redarguire le ragioni del Copernico e di altri, e lascino il condennarla poi per erronea ed eretica a chi ciò si appartiene; ma non sperino giá d'esser per trovare nei circuspetti e sapientissimi Padri e nell'assoluta sapienza di Quel che non può errare, quelle repentine resoluzioni nelle quali essi talora si lascerebbono precipitare da qualche loro affetto o interesse particolare: perché sopra queste ed altre simili proposizioni, che non sono direttamente *de Fide,* non è chi dubiti che il Sommo Pontefice ritien sempre assoluta potestá di ammetterle o di condennarle; ma non è giá in poter di creatura alcuna il farle esser vere o false, diversamente da quel che elleno per sua natura e *de facto* si trovano essere. Però par che miglior consiglio sia l'assicurarsi prima della necessaria ed immutabil veritá del fatto, sopra la quale nissuno ha imperio, che, senza tal sicurezza, col dannare una parte spogliarsi dell'autoritá e libertá di poter sempre eleggere, riducendo sotto necessitá quelle determinazioni che di presente sono indifferenti e libere e riposte nell'arbitrio dell'autoritá suprema. Ed in somma, se non è possibile che una conclusione sia dichiarata eretica mentre si dubita che ella poss'esser vera, vana doverá esser la fatica di quelli che pretendono di dannar la mobilitá della

Terra e la stabilitá del Sole, se prima non la dimostrano essere impossibile e falsa.

Resta finalmente che consideriamo, quanto sia vero che il luogo di Giosuè si possa prendere senza alterare il puro significato delle parole, e come possa essere che, obedendo il Sole al comandamento di Giosuè, che fu che egli si fermasse, ne potesse da ciò seguire che il giorno per molto spazio si prolungasse.

La qual cosa, stante i movimenti celesti conforme alla costituzione Tolemaica, non può in modo alcuno avvenire: perché, facendosi il movimento del Sole per l'eclittica secondo l'ordine de' segni, il quale è da occidente verso oriente, ciò è contrario al movimento del primo mobile da oriente in occidente, che è quello che fa il giorno e la notte, chiara cosa è che, cessando il Sole dal suo vero e proprio movimento, il giorno si farebbe piú corto, e non piú lungo, e che all'incontro il modo di allungarlo sarebbe l'affrettare il suo movimento; in tanto che, per fare che il Sole restasse sopra l'orizonte per qualche tempo in un istesso luogo, senza declinar verso l'occidente, converrebbe accelerare il suo movimento tanto che pareggiasse quel del primo mobile, che sarebbe un accelerarlo circa trecento sessanta volte piú del suo consueto. Quando dunque Iosuè avesse avuto intenzione che le sue parole fossero prese nel lor puro e propriissimo significato, averebbe detto al Sole ch'egli accelerasse il suo movimento, tanto che il ratto del primo mobile non lo portasse all'occaso: ma perché le sue parole erano ascoltate da gente che forse non aveva altra cognizione de' movimenti celesti che di questo massimo e comunissimo da levante a ponente, accomodandosi alla capacitá loro, e non avendo intenzione d'insegnargli la costituzione delle sfere, ma solo che comprendessero la grandezza del miracolo fatto nell'allungamento del giorno, parlò conforme all'intendimento loro.

Forse questa considerazione mosse prima Dionisio Areopagita a dire che in questo miracolo si fermò il primo mobile, e fermandosi questo, in conseguenza si fermoron tutte le sfere celesti: della quale opinione è l'istesso S. Agostino, e l'Abulense diffusamente la conferma. Anzi, che l'intenzione dell'istesso Iosuè fusse che si fermasse tutto il sistema delle celesti sfere, si comprende dal comandamento fatto ancora alla Luna, ben che essa non avesse che fare nell'allungamento del giorno; e sotto il precetto fatto ad essa Luna s'intendono gli orbi de gli altri pianeti, taciuti in questo luogo come in tutto il resto delle Sacre Scritture, delle quali non è stata mai intenzione d'insegnarci le scienze astronomiche.

Parmi dunque, s'io non m'inganno, che assai chiaramente si scorga che, posto il sistema Tolemaico, sia necessario interpetrar le parole con qualche sentimento diverso dal lor puro significato: la quale interpetrazione, ammonito dagli utilissimi documenti di S. Agostino, non direi esser necessariamente questa, sí che altra forse migliore e piú accomodata non potesse sovvenire ad alcun altro. Ma se forse questo medesimo, piú conforme a quanto leggiamo in Giosuè, si potesse intendere nel sistema Copernicano, con l'aggiunta di un'altra osservazione, nuovamente da me dimostrata nel corpo solare, voglio per ultimo mettere in considerazione; parlando sempre con quei medesimi riserbi di non esser talmente affezionato alle cose mie, che io voglia anteporle a quelle degli altri, e creder che di migliori e piú conformi all'intenzione delle Sacre Lettere non se ne possino addurre.

Posto dunque, prima, che nel miracolo di Iosuè si fermasse tutto 'l sistema delle conversioni celesti, conforme al parere de' sopra nominati autori, e questo acciò che, fermatone una sola, non si confondesser tutte le costituzioni e s'introducesse senza necessitá gran perturbamento in tutto 'l corso della natura, vengo nel secondo

luogo a considerare come il corpo solare, ben che stabile nell'istesso luogo, si rivolge però in se stesso, facendo un'intera conversione in un mese in circa, sí come concludentemente mi par d'aver dimostrato nelle mie Lettere delle Macchie Solari: il qual movimento vegghiamo sensatamente esser, nella parte superior del globo, inclinato verso il mezo giorno, e quindi, verso la parte inferiore, piegarsi verso aquilone, nell'istesso modo appunto che si fanno i rivolgimenti di tutti gli orbi de' pianeti. Terzo, riguardando noi alla nobiltá del Sole, ed essendo egli fonte di luce, dal qual pur, com'io necessariamente dimostro, non solamente la Luna e la Terra, ma tutti gli altri pianeti, nell'istesso modo per se stessi tenebrosi, vengono illuminati, non credo che sará lontano dal ben filosofare il dir che egli, come ministro massimo della natura ed in certo modo anima e cuore del mondo, infonde a gli altri corpi che lo circondano non solo la luce, ma il moto ancora, co 'l rigirarsi in se medesimo; sí che, nell'istesso modo che, cessando 'l moto del cuore nell'animale, cesserebbono tutti gli altri movimenti delle sue membra, cosí, cessando la conversion del Sole, si fermerebbono le conversioni di tutti i pianeti. E come che della mirabil forza ed energia del Sole io potessi produrne gli assensi di molti gravi scrittori, voglio che mi basti un luogo solo del Beato Dionisio Areopagita nel libro *De divinis nominibus*; il quale del Sole scrive cosí: *Lux etiam colligit convertitque ad se omnia, quæ videntur, quæ moventur, quæ illustrantur, quæ calescunt, et uno nomine ea quæ ab eius splendore continentur. Itaque Sol Ilios dicitur, quod omnia congreget colligatque dispersa.* E poco piú a basso scrive dell'istesso Sole: *Si enim Sol hic, quem videmus, eorum quæ sub sensum cadunt essentias et qualitates, quamquam multæ sint ac dissimiles, tamen ipse, qui unus est æquabiliterque lumen fundit, renovat, alit, tuetur, perficit, dividit, coniungit, fovet,*

*fœcunda reddit, auget, mutat, firmat, edit, movet, vitaliaque facit omnia, et unaquæque res huius universitatis, pro captu suo, unius atque eiusdem Solis est particeps, causasque multorum, quæ participant, in se æquabiliter anticipatas habet; certe maiore ratione* etc. Essendo, dunque, il Sole e fonte di luce e principio de' movimenti, volendo Iddio che al comandamento di Iosuè restasse per molte ore nel medesimo stato immobilmente tutto 'l sistema mondano, bastò fermare il Sole, alla cui quiete fermatesi tutte l'altre conversioni, restarono e la Terra e la Luna e 'l Sole nella medesima costituzione, e tutti gli altri pianeti insieme; né per tutto quel tempo declinò 'l giorno verso la notte, ma miracolosamente si prolungò: ed in questa maniera col fermare il Sole, senza alterar punto o confondere gli altri aspetti e scambievoli costituzioni delle stelle, si potette allungare il giorno in Terra, conforme esquisitamente al senso literale del sacro testo.

Ma quello di che, s'io non m'inganno, si deve far non piccola stima, è che con questa costituzione Copernicana si ha il senso literale apertissimo e facilissimo d'un altro particolare che si legge nel medesimo miracolo; il quale è, che il Sole si fermò nel mezo del cielo. Sopra 'l qual passo gravi teologi muovono difficoltá: poi che par molto probabile che quando Giosuè domandò l'allungamento del giorno, il Sole fusse vicino al tramontare, e non nel meridiano; perché quando fusse stato nel meridiano, essendo allora intorno al solstizio estivo, e però i giorni lunghissimi, non par verisimile che fusse necessario pregar l'allungamento del giorno per conseguir vittoria in un conflitto, potendo benissimo bastare per ciò lo spazio di sette ore e piú di giorno che rimanevano ancora. Dal che mossi gravissimi teologi, hanno veramente tenuto che 'l Sole fusse vicino all'occaso; e cosí par che suonino anco le parole, dicendosi: *Ferma, Sole, fermati*: ché se fosse stato nel meridiano, o non occorreva ricercare il miracolo,

o sarebbe bastato pregar solo qualche ritardamento. Di questa opinione è il Caietano, alla quale sottoscrive il Magaglianes, confermandola con dire che Iosuè aveva quell'istesso giorno fatte tant'altre cose avanti il comandamento del Sole, che impossibile era che fussero spedite in un mezo giorno: onde si riducono ad interpetrar le parole *in medio cæli* veramente con qualche durezza, dicendo che l'importano l'istesso che il dire che il Sole si fermò essendo nel nostro emisferio, ciò è sopra l'orizonte. Ma tal durezza ed ogn'altra, s'io non erro, sfuggirem noi, collocando, conforme al sistema Copernicano, il Sole nel mezo, ciò è nel centro degli orbi celesti e delle conversioni de' pianeti, sí come è necessarissimo di porvelo; perché, ponendo qualsivoglia ora del giorno, o la meridiana o altra quanto ne piace vicina alla sera, il giorno fu allungato e fermate tutte le conversioni celesti col fermarsi il Sole nel mezo del cielo, ciò è nel centro di esso cielo, dove egli risiede: senso tanto piú accomodato alla lettera, oltre a quel che si è detto, quanto che, quando anco si volesse affermare la quiete del Sole essersi fatta nell'ora del mezo giorno, il parlar proprio sarebbe stato il dire che *stetit in meridie, vel in meridiano circulo,* e non *in medio cæli,* poi che d'un corpo sferico, quale è il cielo, il mezo è veramente e solamente il centro.

Quanto poi ad altri luoghi della Scrittura, che paiono contrariare a questa posizione, io non ho dubbio che quando ella fusse conosciuta per vera e dimostrata, quei medesimi teologi che, mentre la reputan falsa, stimano tali luoghi incapaci di esposizioni concordanti con quella, ne troverebbono interpetrazioni molto ben congruenti, e massime quando all'intelligenza delle Sacre Lettere aggiugnessero qualche cognizione delle scienze astronomiche: e come di presente, mentre la stiman falsa, gli par d'incontrar, nel leggere le Scritture, solamente luoghi ad essa repugnanti, quando si avessero formato altro concetto,

ne incontrerebbero per avventura altrettanti di concordi; e forse giudicherebbono che Santa Chiesa molto acconciamente narrasse che Iddio collocò il Sole nel centro del cielo e che quindi, col rigirarlo in se stesso a guisa d'una ruota, contribuisce gli ordinati corsi alla Luna ed all'altre stelle erranti, mentre ella canta:

*Cæli Deus sanctissime,*
*Qui lucidum centrum poli*
*Candore pingis igneo,*
*Augens decoro lumine;*
*Quarto die qui flammeam*
*Solis rotam constituens,*
*Lunæ ministras ordinem,*
*Vagosque cursus siderum.*

Potrebbono dire, il nome di firmamento convenirsi molto bene *ad literam* alla sfera stellata ed a tutto quello che è sopra le conversioni de' pianeti, che, secondo questa disposizione, è totalmente fermo ed immobile. Cosí, movendosi la Terra circolarmente, s'intenderebbono i suoi poli dove si legge: *Nec dum Terram fecerat, et flumina et cardines orbis Terræ*; i quali cardini paiono indarno attribuiti al globo terrestre, se egli sopra non se gli deve raggirare.

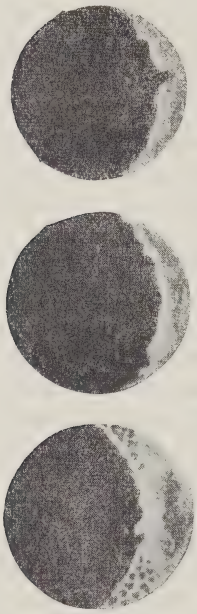
# LETTERA
# INTORNO ALLA LUNA

Per satisfare a V. S. Ill.ma, racconterò brevemente quello che ho osservato con uno de' miei occhiali guardando nella faccia della luna; la quale ho potuto vedere come assai da vicino, cioè in distanza minore di tre diametri della terra, essendoché ho adoprato un occhiale il quale me la rappresenta di diametro 20 volte maggiore di quello che apparisce con l'occhio naturale, onde la sua superficie vien veduta 400 volte, ed il suo corpo 8000, maggiore di quello che ordinariamente dimostra; onde in una mole cosí vasta, e con istrumento eccellente, si può con gran distinzione scorgere quello che vi è; ed in effetto si vede apertissimamente, la luna non essere altramente di superficie eguale, liscia e tersa, come da gran moltitudine di gente vien creduto esser lei e li altri corpi celesti, ma all'incontro essere aspra ed ineguale, e in somma dimostrarsi tale, che altro da sano discorso concluder non si può, se non che quella è ripiena di eminenze e di cavitá, simili, ma assai maggiori, ai monti e alle valli che nelle terrestre superficie sono sparse. E le apparenze da me nella luna osservate, son queste.

Prima, cominciando a rimirarla 4 o 5 giorni dopo il novilunio, vedesi il confine che è tra la parte illuminata ed il resto del corpo tenebroso, esser non una parte di linea ovale pulitamente segnata, ma un termine molto confuso, anfrattuoso ed aspro, nel quale molte punte luminose sporgono in fuori ed entrano nella parte oscura; ed all'incontro altre parti oscure intaccano, per cosí dire,

la parte illuminata, penetrando in essa oltre il giusto tratto dell'ellipsi, come nella figura apresso si vede.

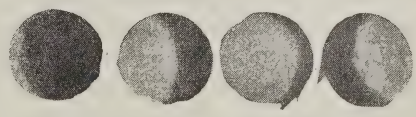
Di piú, non solamente è il predetto confine e termine tra 'l chiaro e 'l tenebroso, sinuoso ed ineguale, ma scorgonsi vicino ad esso diverse punte luminosissime poste nella parte oscura, e totalmente separate dalle corna illuminate; le quali punte poscia a poco a poco venno crescendo ed ampliandosi, sí che dopo qualche ora si uniscono con la parte luminosa, divenendo lucido anco quello spazio che tra esse e la parte risplendente si fraponeva: e si veggono simili a quelle che ci rappresenta la figura appresso.

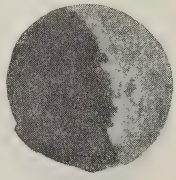


Veggonsi inoltre nella parte illuminata, e massimamente nel confine tra 'l chiaro e l'oscuro, e piú che altrove intorno alla punta del corno australe, moltissime macchiette oscure, e terminate con certi orli luminosi, li quali sono posti tutti verso la parte oscura della luna, restando le macchiette oscure tutte sempre verso la parte onde viene il lume del sole, dalla frequenza delle quali macchie viene quella parte resa simile ad uno di quei vetri che vulgarmente si chiamano di ghiaccio. Siane un poco di essempio la figura presente. Secondo poi che il lume viene successivamente crescendo, scemano le dette macchiette di grandezza e d'oscuritá, sí che nel plenilunio poco si distinguono; nello scemar poi della luna tornasi a vederne gran moltitudine: e pur in tutte e sempre la parte oscura è verso il sole, l'orlo illuminato risguarda la parte tenebrosa del corpo lunare. E tutte

queste apparenze sono puntualmente simili a quelle che fanno in terra le valli incoronate da i monti, come ogni sano giudizio può comprendere.

Apparendo le sopradette macchiette di diverse figure e molto irregolari, una ve ne ho io, non senza qualche meraviglia, osservata, che è posta quasi nel mezo della luna, la quale apparisce perfettissimamente circolare, ed è tra le altre assai grande; nella quale, e quando il sole comincia ad illustrare la sua altezza, lasciando lo spazio di mezzo tenebroso, e quando poi, alzandosi egli maggiormente, comincia ad illuminare il fondo, e successivamente mutandosi li aspetti di esso sole con la luna nel crescere e nel calare di quella, si veggono le medesime apparenze a capello di lume e di ombre, che fa in terra un grandissimo anfiteatro rotondo, o per meglio dire che faría la provincia de i Boemi, quando il suo piano fusse perfettamente circolare, e da altissimi monti fusse con perfetta circonferenza abbracciata. E i suoi aspetti avanti e dopo il plenilunio sono simili a questi, avvertendo che sempre la parte tenebrosa è verso il sole, e la chiara all'opposto; indizio certo, quella essere una grandissima cavitá perfettamente rotonda e da termini eminenti circondata.

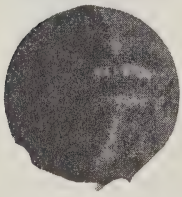




Quando la luna è intorno alla quadratura, si scorge nella parte inferiore, ciò è nella australe, un immenso seno, il quale incava la parte lucida nella maniera apresso: nella qual cavitá, crescendo la parte lucida, comincia poi a sporgere, in guisa di un promontorio, un'eminenza triangolare; e nell'acquistar piú lume, se gli scuoprono poco dopo alcune altre punte lucide, total-

mente spiccate dall'altro lume e circondate da tenebre; le quali crescendo ed allargandosi, finalmente si uniscon con la parte luminosa: in quella guisa appunto che in terra gli altissimi monti, benché molto occidentali, nell'aurora prima si illuminano che le larghe pianure, che dalle radici di quelli verso levante si distendono. Le predette disugualitá si veggono solamente nella parte della luna piú lucida; ma in quelle grandissime macchie le quali senza altro strumento da ogn'uno si veggono, non ci si scorge tale disegualitá di chiari e di scuri, né vi produce il sole alcuna sensibile mutazione: onde si argomenta, la superficie di esse macchie esser assai piú eguale, e mancare delle cavitá ed eminenze le quali tutta la parte piú lucida ingombrano. Sí che quando alcuno volesse paragonar la luna alla terra, le macchie di quella risponderiano piú ai mari, e la parte piú luminosa al continente, cioè alla superficie terrena; ed io ho veramente ancora per avanti auto sempre opinione, che il globo terrestre veduto da grandissima lontananza illuminato dal sole, piú lucido aspetto faria nella parte terrena, e meno risplendente apparirebbe il mare e la superficie dell'altre acque.

Vedesi tuttavia che la parte men lucida della luna, cioè quella che communemente si chiama le macchie, non è per tutto e in tutte le sue parti consimile, ma ha sparse alcune piazzette alquanto piú chiare del resto di esse macchie: ed una di queste gran macchie è racchiusa di sotto e di sopra da due gioghi lunghi e molto illuminati, li quali, inclinando l'uno verso l'altro incontro all'oriente, quando la luna ha 5 o 6 giorni, sporgono mirabilmente in fuori e si distendono oltre al confine sopra la parte oscura, in questa guisa.



Ho osservato in tutto il corpo lunare essere alcuni puntini piú lucidi di tutto il resto, e uno in particolare

posto tra la parte orientale e la meridionale della luna, che, a guisa d'una stella, assai piú risplende dell'altre parti; e all'incontro vi sono 5 o ver 6 altre macchiette piccole, piú nere di tutto il resto, e una in particolare collocata sopra le macchie grandi verso settentrione, la quale par che molto resista all'illuminazione del sole.

Molte altre minuzie ho osservate, e piú ancora spero di essere per osservarne, sendo intorno al finire un occhiale che mi avvicinerá la luna a meno di 2 diametri della terra.

Di tutte le sopradette osservazioni niuna se ne vede o può vedere senza strumento esquisito; onde possiamo credere di essere stati i primi al mondo a scuoprire tanto da vicino e cosí distintamente qualche cosa dei corpi celesti.

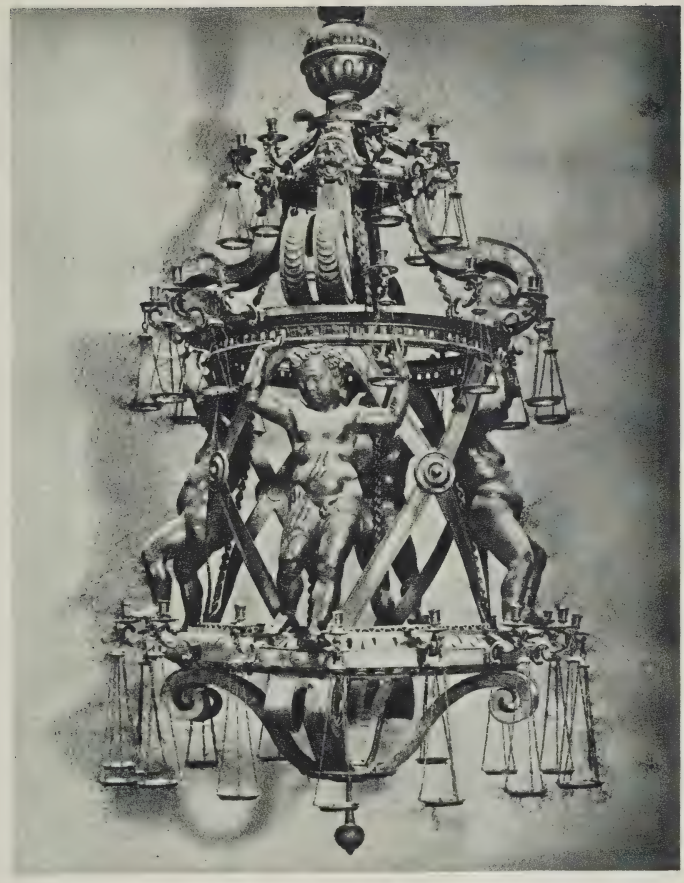
E oltre all'osservazioni della luna, ho nell'altre stelle osservato questo. Prima, che molte stelle fisse si veggono con l'occhiale, che senza non si discernono; e pur questa sera ho veduto Giove accompagnato da 3 stelle fisse, totalmente invisibili per la loro picciolezza, ed era la lor configurazione in questa forma:

né occupava non piú d'un grado in circa per longitudine.

I pianeti si veggono rotondissimi, in guisa di piccole lune piene, e di una rotonditá terminata e senza irradiazione; ma le stelle fisse non appariscono cosí, anzi si veggono folgoranti e tremanti assai piú con l'occhiale che senza, e irradiate in modo che non si scuopre qual figura posseghino.

Ora mi resta, per satisfare interamente al commandamento di V. S. Ill.ma, dirli quello che si deve osservare nell'uso dell'occhiale: che insomma è che lo strumento si tenga fermo, e perciò è bene, per fuggire la titubazione della mano che dal moto dell'arterie e dalla respirazione stessa procede, fermare il cannone in qualche luogo stabile. I vetri si tenghino ben tersi e netti dal panno o nuola che il fiato, l'aria umida e caliginosa, o il vapore stesso che dall'occhio, e massime riscaldato, evapora, vi genera sopra. È ben che il cannone si possa allungare e scorciare un poco, cioè 3 o 4 dita in circa, perché trovo che per distintamente vedere gli oggetti vicini il cannone deve esser piú lungo, e per lo lontano piú corto. È bene che il vetro colmo, che è il lontano dall'occhio, sia in parte coperto, e che il pertuso che si lascia aperto sia di figura ovale, perché cosí si vedranno li oggetti assai piú distintamente.

Di casa, li 7 gennaro 1610.



LA LAMPADA NEL DUOMO DI PISA DETTA DI GALILEO

# LETTERA
# SULLA TITUBAZIONE LUNARE

Se io non avessi, Ill.mo Signore, per mille altri riscontri certezza del candido e sincero affetto suo verso di me, potrei star in dubbio se l'instanza che ella mi fa del non tener piú celata certa mia, nuovamente scoperta, osservazione nella luna, derivasse (come ella mi scrive) da zelo e timore che ella abbia che le novitá da me scoperte non mi venghino da altri usurpate, nel modo che di alcune mi è accaduto, o pure se il consiglio suo tendesse al mantenermi integri gli odii di moltissimi, concitatimi dalle tante novitá scoperte da me nella natura e nelle scienze, per i quali odii io mi ritrovo in stato di non lieve calamitá: ma perché io sono piú che sicuro della sua affezione, voglio piú presto, col comunicarle ciò che ella ricerca, mostrarmeli obediente servitore, che, col supprimere tal novitá, troncar le strada all'augumento di nuove indignazioni. Procurerò dunque di esplicar, piú chiaramente e succintamente ch'io posso, questo che nuovamente ho osservato nella luna; con protestarmi prima a V. S. Ill.ma che gli accidenti da me in quella osservati sono grandi, in quel modo che grandissimi sono anco tutti gli effetti minimi della natura, ma sin ora non ne ho saputo trar gran conseguenze, come trar ne ho potuto di qualche altra osservazione; e non intendo che la mia impotenza deroghi punto a quelle conseguenze che forse altri, con piú maturo giudizio e saldo discorso, col tempo ne potrebbero dedurre. E per fuggire nuove instigazioni a i miei avversarii, potrá V. S. Ill.ma tenersi appresso di sé questa mia narrazione, la quale in ogni

evento potrebbe esser ferma testimonianza del non mi essere io attribuito anterioritá in cose ritrovate da altri, benché di tal novitá io n'abbia, giá sono molt'anni, dato qualche notizia nell'ultima delle mie opere giá pubblicate.

Dico per tanto a V. S. Ill.ma che il primo motivo che mi indusse a stimare, grande essere la corrispondenza e, come dicono, cognazione tra la luna e la terra, fu l'essere stata tal conclusione communemente tenuta e pronunziata da i principali filosofi. Fu, nel secondo luogo, confermato in me questo concetto dalla diversitá delle macchie che nella faccia della luna si scorgono, molto somiglianti a quelle che nella terra apparirebbero mercé de i continenti e de i mari, quando da gran distanza fussero rimirati; ma sommamente poi vien accresciuta tal opinione da piú minuti particolari che in essa luna, similissimi a i nostri di terra, si scorgono: dico dalle ample campagne in piano distese, e da i lunghi tratti di montagne e gruppi di scogli, li quali egualmente e similissimamente in quella e in questa si veggono. Si aggiugne, nel terzo luogo, il vedere come indubitabilmente la luna si va rigirando intorno alla terra, scorrendo per il suo cerchio, il quale mostra aver per centro un punto poco, o per avventura niente, remoto da quello della terra; dove che i centri delle revoluzioni di tutti gli altri pianeti sono sicuramente lontanissimi dalla terra, e non molto remoti dal sole. Da queste conghietture svegliato, mi venne, non è molto tempo, pensiero di por mente se da qualche piú sensata e certa osservazione io potessi venir in notizia, se per avventura il globo lunare senza mutazione alcuna riguardasse sempre il globo terrestre, in maniera che prodotta una linea retta dal centro del globo lunare al centro della terra, questa passasse perpetuamente per il medesimo punto della superficie della luna; il che sarebbe sicuro argomento che la luna non avesse in sé stessa inclinazione o titubazione alcuna, ma sempre riguardasse

la terra con l'istessa parte della sua faccia. Preso dunque tale assunto come vero, mi posi a ritrarne alcune conseguenze che seguire ne dovrebbero, e poi accuratamente cominciai a rincontrare se veramente ne seguissero. Dirò le conseguenze, e poi l'esito di questo fatto.

Da questa ipotesi, o vogliamo dire assunto, ne seguiterebbe che l'occhio di un riguardante, collocato nel centro della terra, vedrebbe perpetuamente l'istessa parte della superficie lunare, la quale sarebbe compresa dalla superficie conica che dalla retta tirata dall'occhio sino al contatto di essa superficie lunare e intorno di essa circunvoluta comprenderebbe il cono la cui cuspide sarebbe nell'occhio e la base quella superficie lunare dentro al cerchio descritto dal contatto di essa linea girata intorno; il qual cerchio possiamo assai accomodatamente chiamare orizonte, dal quale viene divisa la superficie veduta del globo lunare dalla non veduta. Qui, prima, è manifesto, che quando restasse sempre il medesimo intervallo tra il centro della luna e l'occhio, giá mai per qualsivoglia conversione della luna intorno all'occhio non apparirebbe mutazione alcuna nelle macchie della parte della superficie lunare compresa dentro al suo orizonte e esposta all'occhio. Ma quando la distanza tra 'l centro della luna e l'occhio si facesse minore, o perché la luna scendendo si avvicinasse all'occhio, o vero che l'occhio salendo si avvicinasse a quella, in tal caso è manifesto che il detto orizonte si ristrignerebbe, lasciando fuori di sé parte delle macchie lunari prossime all'estremo limbo; all'opposito di che avverrebbe quando l'intervallo tra l'occhio e 'l centro lunare si facesse maggiore, perché allora ampliandosi l'orizonte intraprenderebbe una striscia della superficie lunare che prima era fuori e perciò non veduta. Né altra varietá accaderebbe quando, stando l'occhio fisso nel centro della terra, l'avvicinamento dependesse dalla scesa della luna; ma se tale accostamento

fusse perché l'occhio, allontanandosi dal centro della terra, si costituisse in qualche luogo della superficie di quella, altre mutazioni si scorgerebbero nelle macchie della luna. Imperò che, quando l'occhio si trovasse nel piano del cerchio descritto dalla retta che congiugne i centri lunare e terrestre, nella conversione diurna l'occhio, come elevato sopra tal linea, scoprirebbe nel nascer della luna qualche parte della sua superficie superiore, che dal centro della terra non sarebbe veduta; e passando la luna all'occaso, dove la parte della luna che nel nascere era di sopra si fa inferiore, si perderebbe la vista della detta parte superiore, guadagnandosi altrettanto della parte opposta: sí che assai verisimilmente si potrebbe dire, la luna nel suo nascere inclinare la faccia, e verso il tramontare alzarla. Quando poi la luna, sollevandosi ora verso borea e ora abbassandosi, in relazione dell'occhio, verso austro, mutasse (come ella grandemente fa) le altezze meridiane, notabile mutazione apparirebbe pure nelle macchie: imperò che essendo bassa si scoprirebbe parte delle macchie superiori, cioè settentrionali, nascondendosene all'incontro altretante delle basse e australi: dove che trovandosi ella altra volta molto elevata, scoprirebbe l'occhio parte delle macchie australi, che prima non vedeva, e perderebbe delle boreali, nell'altro caso vedute. Sí come dunque questo scoprire e ascondere nel nascere e tramontare, per modo di dire, parte de i capelli sopra la fronte e del mento diametralmente oppostogli, si può chiamare alzare e abbassar la faccia, cosí potremo chiamare girarla ora a destra e ora a sinistra, scoprendo e ascondendo alternatamente gli orecchi, ché tali possiamo chiamare le parti opposte, quando ella si trova nel meridiano. La luna, dunque, con periodo diurno alza e abbassa la faccia nel tramontare e nel nascere; e con periodo mestruo la gira a sinistra e a destra nel trapassare dall'uno all'altro tropico; e tal mutazione riceve

qualche augumento nel ritrovarsi ne i ventri del suo dragone piú che nel capo o nella coda. Scorgerassi anco mutazione circa gli emisferii illuminati dal sole; atteso che il limbo, o vogliam dir taglio, della illuminazione, per altro verso segherá la faccia della luna veduta da noi quando ella si separa dal sole posto vicino a i nodi, e per altro verso si vedrá tal segamento nel suo primo apparire, separandosi dal sole quando ella sia nell'uno o nell'altro ventre: e di tal mutazione potremo dire il periodo essere annuo, essendo il ritorno del sole al medesimo nodo quasi annuo, per la tarditá del moto di essi nodi.

Queste sono le mutazioni, che io per conghiettura m'immaginavo doversi scorgere. Da questo pensiero spinto, cominciai ad osservare minutamente se vestigio alcuno di apparente mutazione si potesse da qualche macchia raccorre; e in questo mi è stata favorevole la natura. Imperò che posta la luna in oriente, si trova in essa una macchia, separata dall'altre e come posta in isola, di figura ovata, e vicina all'estremo limbo del veduto emisferio lunare; e il suo luogo è tra l'oriente e l'austro, sí che possiamo dire che caschi sotto sirocco: e questa, che è delle macchie antiche, reali e vere, è anco conspicua con l'occhio libero. A questa quasi diametralmente se ne oppongono due, pur separate dalle altre e collocate esse ancora, quasi che isolette, in campo assai largo e molto lucido, e sono esse ancora non molto remote dall'estremo limbo della faccia lunare da noi veduta; e in relazione all'altra superiore, possiamo dire trovarsi tra borea e occidente sotto maestro. Ma sono queste, per la loro picciolezza, invisibili all'occhio libero, ancorché per se stesse siano dell'essenziali e del medesimo genere dell'altre magne che con l'occhio libero si scorgono. Queste osservando io, ho scoperto le apparenti mutazioni sopra accennate, e con tale evidenza che l'intervallo che si trapone tra quella prima detta e l'estrema circonferenza lunare,

si vede tal volta molto angusto, sí che pare che la sua larghezza a pena adegui la decima parte della larghezza di essa macchia oscura, e altra volta cotal intervallo si fa tanto maggiore che pareggia tutta la larghezza della medesima macchia; la qual larghezza viene anco ampliata nel discostamento dell'estremo limbo, atteso che qui si vede piú in maestá, e lá piú in iscorcio. Simile variazione mostrano le macchie diametralmente opposteli, atteso che si scorgono con altrettanta differenza avvicinarsi e discostarsi dalla circonferenza di essa luna, rispondendo alternatamente alle variazioni dell'altra macchia opposta; cioè che quando questa apparisce prossima alla circonferenza della luna, quelle se gli veggono remotissime, e quando queste se gli avvicinano, quella per l'opposito se gli discosta. E perché i siti o posture di queste cascano tra i cerchi massimi della luna, distesi l'uno da levante a ponente e l'altro da mezzogiorno a tramontana, ci servono per assai comodamente comprendere le due mutazioni, diurna e mestrua.

E qui è da notarsi cosa di gran considerazione e di maggiori conseguenze: e questa è, che posto che tale accostamento e discostamento d'una macchia vicinissima al lembo apparisca, v. g., due o tre quali si siano parti, l'appressamento e discostamento d'un'altra macchia posta vicino al mezzo del disco lunare, traportata da quella stessa conversione, potrá, per esempio, apparire 20 o 25 delle medesime parti; sí che quand'altri avesse modo di misurare quanto un punto preso nel mezzo del disco s'avvicina e allontana da uno stesso termine del lembo, potrá assai precisamente avere quanto importi cotal apparente titubazione della luna, e per tal cognizione venir poi in altre e altre notizie riguardanti ad altri particolari. E giá che queste apparenze sono tanto sensibili, non v'è dubbio che, applicandosi diligenti osservatori, si potrá ancora notare quanto sia vero l'avvicinamento e discosta-

mento della luna dalla terra; essendoché, nell'avvicinarsi, tutte le macchie prossime alla circonferenza mostreranno di farsele ancora piú vicine, e all'incontro piú remote nel farsi l'intervallo tra la luna e la terra maggiore, atteso che nel primo caso minor parte del disco lunare vien esposta all'occhio, e nel secondo parte maggiore.

Io voleva con piú accurate osservazioni andar ritrovando altre particolaritá, non solo nelle macchie reali, antiche e amplissime, vedute con l'occhio libero, ma nelle piccole adombrazioni dependenti dalle eminenze e cavitá, delle quali ne è numero grandissimo nella faccia lunare e che solo col telescopio sono visibili e osservabili; per le quali, sendone sparse per tutto, si scopriranno altre mutazioni in confermazione di questa che possiamo chiamare titubazione della luna verso di noi: ma mi è stato levato dalla fortuna il poter ciò eseguire, essendomi da circa sei mesi in qua caduta una flussione ne gli occhi che mi toglieva l'uso del telescopio, la qual flussione sono adesso piú di due mesi che andò a terminare in una totale cecitá, avendomi coperte le luci degli occhi con densissime cateratte. Lascerò dunque che altri, aiutati da questo poco che ho conferito con S. V. Ill.ma e prima assai in generale con qualche amico, si applichino a questa contemplazione, la quale, per essere intorno a soggetto celeste, è degna di non esser disprezzata. Duolmi di non gli poter dare piú intera sodisfazione, e massime avendomene ella con tanta tenerezza ricercato, con mostrarsi insieme molto gelosa che altri, avendo potuto aver sentore di questa novitá da me scoperta, non se ne volesse fare osservatore primario e a me anteriore, come è accaduto di altre mie ammirabili osservazioni e in particolare delle macchie solari: poiché con sí vergognosa temeritá Cristoforo Scheiner non solamente si è arrogato la superioritá del tempo, ma dell'aver potuto piú giudiziosamente di me conietturando discorrere circa l'essenza e

accidenti delle medesime macchie, promettendosi non meno della inavvertenza de i lettori che della sua propria arroganza; e come che egli non avesse publicate giá con le stampe tre sue lettere piene di ignoranza e di tanti errori quanti vi sono concetti, e all'incontro vedutene altretante delle mie, scritte intorno alle medesime contemplazioni, ma tutte piene di conghietture che poi si sono verificate tutte, egli, attribuendosi tutti i veri che da me ha appresi, si fa nella sua *Rosa Orsina,* o vero come egli leggiadramente muta in *Orsa Rosina,* autore di tutte le veritá, e me spaccia e lacera per uomo ignorantissimo. Per chiara evidenza delle sue vanitá e dei miei retti discorsi, basta leggere le sopranominate sue lettere e le mie, le quali in un volume vanno stampate insieme. Quanto poi all'aver egli molto tempo dopo di me vedute esse macchie, oltre a molte altre testimonianze ce ne sono due di due Padri della medesima Compagnia, l'uno de i quali è il P. Adamo Tannero nella sua Astrologia Sacra alla faccia 49, dove si leggono queste parole: *Certe magnus astronomus Galileus, horum sidereorum ostentorum præcipuus inventor, maculas solem inumbrantes aliud non vult esse* etc.; e sappia V. S. Ill.ma che questo Padre dimorava in Ingolstadio, e leggeva nel medesimo collegio che il Padre Scheiner e nell'istesso tempo che questi andava facendo le osservazioni delle macchie, e, come ella vede, ne chiama me precipuo inventore, né pure nomina mai lo Scheiner in tutto il suo libro. Dell'altro Padre voglio per ora tacere il nome, ma vive, e afferma egli essere stato il primo che diede lume e avviso al detto Padre Scheiner delle macchie del sole, scoperte da me, nel tempo che io mi trovavo in Roma, dove piú volte le feci vedere a molti prelati grandi ne gli Orti Quirinali; il che accadde molti mesi avanti che lo Scheiner ne movesse parola con sue lettere al Sig. Marco Velsero, Duumviro di Augusta. Ma che vuole questo insensato

farsi anteriore a me di tempo in tale scoprimento e osservazioni, mentre egli tanto scioccamente circa di esse discorre, e io con assai manco osservazioni ne pronunzio tante conghietture, confermate di poi da indubitata veritá? Ma bastimi per ora aver pur troppo lungamente tenuta occupata S. V. Ill.ma alla quale per fine con reverente affetto bacio le mani.

Dalla mia carcere di Arcetri, li 20 febbraio 1638 a Nat.e

# SOPRA IL CANDORE DELLA LUNA

Tardi, Serenissimo Principe, pongo io in esecuzione il comandamento fattomi piú giorni sono dall'A. V. S. intorno al dovere maturamente considerare il trattato dell'eccellentissimo signor Fortunio Liceti intorno alla pietra lucifera di Bologna, e sopra di questo significarle il giudizio che ne fo. Ho fatta la da lei impostami considerazione, e del darne io conto all'A. V. S. cosí tardamente, prego che sia servita di accettare la mia scusa, condonando tutto l'indugio alla mia miserabil perdita della vista, per il cui mancamento mi è forza ricorrere all'aiuto degli occhi e della penna di altri; dalla qual necessitá ne séguita un gran dispendio di tempo, e massime aggiuntovi l'altro mio difetto, di aver, per la grave etá, diminuita gran parte della memoria, sí che nel far deporre in carta i miei concetti, molte e molte volte mi bisogna far rileggere i periodi scritti avanti, per poter soggiugnere gli altri seguenti e schivar di non repeter piú volte le cose giá dette. E creda l'A. V. S. a me, che dalla esperienza ne sono bene addottrinato, che dallo scrivere servendosi degli occhi e della mano proprii, al dover usar quelli di un altro, vi è quasi quella differenzia che altri nel gioco delli scacchi troverebbe tra il giocar con gli occhi aperti e il giocar con gli occhi bendati o chiusi. Imperocché in questa seconda maniera, dalle tre o quattro gite di alcuni pezzi in poi, è impossibile tenere a memoria delle mosse di altri piú; né può bastare il farsi replicar piú volte il posto dei pezzi, con pensiero di poter produrre il gioco fino all'ultimo scacco, perché credo si tratti poco meno

che dell'impossibile. Supposto dunque che l'A. V. S. per sua benignitá sia per ammettere la necessaria scusa della mia tardanza, verrò a schiettamente e sinceramente esporle quel giudizio che ho fatto sopra detto libro.

Ma prima che ad altro io descenda, voglio che l'A. V. S. sappia come l'eccellentissimo signor Liceti, subito uscito in luce il suo trattato *De lapide Bononiensi,* me ne inviò una copia, pregandomi che io liberamente dovessi significarli quello che a me pareva di questa sua fatica; e mentre che l'A. V. S. mi ricerca dell'istesso, con ogni schiettezza le aprirò il mio senso.

Dicole dunque, che se io volessi conforme al merito diffondermi nelle lodi dell'ampla e sottilissima dottrina che mi è parso scorgervi, oltre al convenirmi assai in lungo distendere, dubiterei che le mie parole, benché purissime e sincere, potessero apparire ad alcuno iperboliche o adulatorie: ad alcuno, dico, di quelli, che troppo laconicamente vorrebbero vedere, nei piú angusti spazii che possibil fusse, ristretti i filosofici insegnamenti, sí che sempre si usasse quella rigida e concisa maniera, spogliata di qualsivoglia vaghezza ed ornamento, che è propria dei puri geometri, li quali né pure una parola proferiscono che dalla assoluta necessitá non sia loro suggerita. Ma io, all'incontro, non solamente non ascrivo a difetto in un trattato, ancorché indirizzato ad un solo scopo, interserire altre varie notizie, purché non siano totalmente separate e senza veruna coerenza annesse al principale instituto; che anzi stimo, la nobiltá, la grandezza e la magnificenza, che fa le azioni ed imprese nostre meravigliose ed eccellenti, non consistere nelle cose necessarie (ancorché il mancarvi queste sia il maggior difetto che commetter si possa), ma nelle non necessarie, purché non sieno poste fuori di proposito, ma abbino qualche relazione, ancorché piccola, al principale intento. E cosí, per esempio, vile e plebeo meritamente si chia-

merebbe quel convito nel quale mancassero i cibi e le bevande, principal requisito e necessario; ma non però il non mancar di queste lo fa cosí magnifico e nobile, che sommamente piú non gli arrechino grandezza e nobiltá la vaghezza dell'egregio e sontuoso apparato, lo splendore dei vasi d'argento e d'oro, che, adornando la mensa e le credenze, dilettano la vista, i concenti di varie armonie, le sceniche rappresentazioni, e i piacevoli scherzi, all'udito cosí graziosi. La maestá di un poema eroico vien sommamente ampliata dalla vaghezza e varietá de gli episodii; e Pindaro, principe de' lirici, si sublima tanto col digredire in maniera dal principale suo intento, che è di lodar l'eroe da esso cantato, che nel tesser le laudi di quello non consuma la decima, né anco tal ora la vigesima, parte de i versi, i quali spende in varie descrizioni di cose che in ultimo, con fila assai sottili, sono annesse al principal concetto. Io per tanto interamente applaudo alla maniera che il signor Liceti, abbondantissimo di mille e mille notizie, tiene nei suoi componimenti, ed in particolare in questo, nel quale, prima che condurre il famelico lettore a saziare sua brama con l'ultimo insegnamento del problema principalmente desiderato, ci porge un util diletto di tante belle cognizioni, che bene ci obliga a rendergliene mille grazie, mentre che con grato rispiarmo di tempo e di fatica ci libera dal rivoltare i libri di cento e cento autori.

Degna dunque di lodi infinite stimo io questa sua nobile ed util fatica. Ed acciocché l'A. V. S. resti sicura che io schiettamente e non simulatamente discorro, voglio contrapporre alle meritate lodi che a tutto il resto del suo libro si convengono, alcune mie considerazioni intorno alla digressione che fa il signor Liceti nel capitolo L di questo suo libro, le quali mi pare che possino rendere la dottrina in quello contenuta non ben sicura

né incolpabile; se però, quello che communemente ed umanamente suole accadere, l'interesse proprio non m'inganna, essendo il contenuto di tutto il detto capitolo non altro che una moltitudine di obiezioni che egli bene acutamente fa contro ad una mia particolare ed antiquata opinione, nella quale ho creduto ed affermato, quel tenue lume secondario che nella parte tenebrosa della Luna si scorge, massimamente quando ella è poco remota dalla congiunzione col Sole, essere effetto cagionato dal reflesso de' raggi solari nella superficie del nostro globo terrestre: al che egli contradice con molte opposizioni, le quali, contro al mio desiderio, mi pare che non necessariamente convincano la mia opinione di falsitá. E dico *contro al mio desiderio,* perché non vorrei che anco questa nota, benché piccola, macchiasse il suo, in tutto il resto, cosí puro e candido trattato; che nelli scritti miei, che poco di peregrino e di apprezzabile si contiene, poco di pregiudizio è l'aggiugnere a tante altre mie fallacie questa qui ancora; ché bene in un panno rozo e vile manco noiano la vista molte grandi ed oscure macchie, che in un drappo vago e per la moltitudine de' fiori riguardevole non farebbe una benché minima.

Proporrò dunque quelle risposte che al presente paiono sollevarmi, con speranza di dover poi, con mio util particolare, esser dalle sue dottissime repliche tolto di errore e condotto nel possesso del vero, qualunque volta queste mie risposte gli venissero agli orecchi. Ma prima che io descenda a esaminar la forza delle sue obiezioni, voglio, per mia satisfazione, raccontare all'A. V. S. i miei primi moti, dai quali io fui indotto a credere che di questo tenue lume secondario, che nella parte del disco lunare non tocco dal Sole si scorge (il quale, per brevitá, con una sola parola nel progresso chiamerò *candore*), sola ed originaria cagione ne fusse il reflesso de i raggi solari nella superficie del globo terrestre.

Avendo ed una e due volte osservato il detto candore, mosso dal natural desiderio d'intender le cause delli effetti di natura, il primo concetto che mi cadde in mente fu, che tal candore potesse essere proprio dell'istessa sustanzia e materia del globo lunare: e per certificarmi se ciò potesse essere, aspettai curiosamente il tempo della prima eclisse totale di essa Luna, sicuro che quando ella per sé stessa ritenesse tal lume, molto e molto piú splendido ci si mostrerebbe nelle tenebre della notte profonda, che nella chiarezza del crepuscolo; in quel modo che incomparabilmente lo splendore della medesima Luna, conferitole dal Sole, piú bello e grande ci si rappresenta nella notte oscura, che non solo nel mezo giorno, ma nell'ora del crepuscolo ancora. Venne l'eclisse; e restando ella talmente oscura, che del tutto restò inconspicua, fui reso certo, il candore non esser nativo suo, e però necessariamente doverle esser conferito *ab extra*. E perché ad illuminare un corpo opaco ed oscuro vi è necessario il beneficio di un altro ben risplendente, né trovandcsi al mondo altri che le stelle erranti e fisse, il Sole e la Terra, in quanto dal Sole è illustrata, venivo di necessitá tratto a ricorrere e a far capo ad alcuno di questi. E cominciando dal Sole, essendo manifesto quanto grande sia l'illuminazione che esso le manda e che nello emisferio lunare ad esso esposto si riceve, giudicai, il candore che nell'altro emisferio, non visto dal Sole, si diffonde, non potere essere opera dei raggi solari. Né meno potersi attribuire al resto dei lumi celesti, cioè delle stelle: imperoché la vista loro non vien tolta alla Luna posta nelle tenebre dell'eclisse; onde quelle pure illustrandola sempre egualmente, molto piú lucida ci si rappresenterebbe nell'oscuro campo della notte, che nel crepuscolo; di che accade tutto l'opposito. E perché manifestamente si osserva, il candore farsi di grande mediocre, e di mediocre minore e minimo, tal effetto in conto veruno dalle stelle

non può derivare. Restavami sola la Terra, atta a poter satisfare a tutte le particolaritá, col non fare ella verso la Luna altro che puntualissimamente quello che la Luna fa verso la Terra, illuminando la sua parte oscura nelle tenebre della notte col reflesso de' raggi solari, or piú, or meno, or pochissimo, or niente. E meco medesimo piú arditamente discorrendo, dissi: Sono la Luna e la Terra due corpi opachi e tenebrosi egualmente; vi è il Sole, che di pari illustra continuamente un emisferio di ciascheduno, lasciando l'altro oscuro; e di questi, la Luna è potente a illuminare l'oscuro della Terra: oh perché si dovrá metter in dubbio che il luminoso della Terra non incandisca l'oscuro della Luna? Parvemi questo discorso talmente ragionevole, che io presi ardire di palesarlo, stimando che dovesse esser ricevuto come concludente; né è restato il mio creder vano, poiché niuno de i comuni ingegni speculativi l'ha impugnato, sinché il discorso dell'Eccellentissimo signor Liceti, sopra tutti gli altri eminente, ha con grand'acutezza penetrato, tal mio pensiero ed opinione essere stata manchevole. Tuttavia, o sia per mia debolezza ed incapacitá, o pure che le impugnazioni non siano di quella strettissima necessitá che nella assoluta demostrativa scienza si richiede, non mi conosco ancora per al tutto convinto; e perché in me non cessa il desiderio di sapere, bramando di esser tolto del dubbio e posto nel certo, communicherò a lei tutto quello che mi occorre potersi dire in risposta alle sue contradizioni, per mantenimento della mia opinione.

E facendo principio dal titolo del capitolo 50, che è: *De Lunæ subobscura luce, prope coniunctiones et in deliquiis observata; digressio physico-mathematica,* giá che egli medesimo le dá titolo di digressione, è manifesto segno di averla esso stimata considerazione non necessaria nel suo trattato, ma solo avervela interposta per magnificarlo; conforme a quel che di sopra ho detto, che

la nobiltá e magnificenzia consiste piú negli ornamenti non necessarii, che in quelle cose che di necessitá devono esser portate. E sin qui approvo e laudo il suo instituto, se non in quanto seco porta indizio del mio non ben saldo discorso. E perché egli procede come matematico e fisico, andrò esaminando come filosofo, qualunque io mi sia, e come matematico le sue opposizioni; facendo anco qualche poco di considerazione intorno alla forma dell'argumentare che egli tal volta tiene, quanto ella sia conforme a i dialettici precetti posti da Aristotele.

Piglio dunque la sua prima instanza, contenuta dal principio del capitolo sino a *Dein vero, quum in plenilunio Terra etc.* Mentre io vo con attenzione esaminando questo primo discorso, lo trovo veramente con bello artifizio tessuto; e l'artifizio mi si rappresenta tale. Due parti si contengono in esso conteste: l'una è nella quale ei vuol dimostrare, il candor della Luna non potersi in modo alcuno riconoscere dalla Terra; l'altra è il concludere, tal effetto procedere dall'etere ambiente essa Luna. Quanto alla prima, molto probabilmente cammina il suo discorso, dicendo, il candor della Luna non poter derivare se non da quel corpo dal quale provengono le differenze di esso candore, le quali differenze sono il farsi tal candore or piú ed or meno lucido: e questo non può provenire dalla Terra, avvengaché la sua lontananza dalla Luna non si muta: e però il reflesso della Terra deve esser sempre uniforme, ed in conseguenza impotente a produr differenze in esso candore; adunque, né meno il candor medesimo. Il discorso, pigliandolo a tutto rigore, patisce non leggier mancamento: il quale è, che nel raccorre la conclusione dalle premesse, s'introduce un quarto termine, non toccato nelle premesse, il quale è la Terra. Sono le premesse: « Un effetto mutabile non può provenire da causa immutabile: il candore è effetto mutabile; ma la distanza tra la Terra e la Luna è im-

mutabile; adunque il candore non può provenir dalla Terra ». Ora questo termine « Terra » non è posto nelle premesse, ma vi è in suo luogo « distanza tra la Terra e la Luna »; onde, a voler che l'argumento cammini in buona forma, bisognava, avendo detto nelle premesse « Un effetto mutabile non può provenire da causa immutabile; ma la distanza tra la Terra e la Luna è immutabile », bisognava, dico, dir nella conclusione « Adunque il candore non procede dalla distanza tra la Terra e la Luna »: ed il silogismo, raddrizzato cosí, quanto alla forma procedeva bene, ma non concludeva niente contro di me. Ho detto che a tutto rigore ne seguirebbe questo inconveniente; ma avendo riguardo a quello che, per mio credere, il signor Liceti aveva in intenzione, figuriamo l'argumento in miglior forma, dicendo: « Un effetto mutabile non può derivare da causa immutabile: ma la distanza tra la Luna e la Terra è immutabile, ed immutabile parimente è lo splendor della Terra; adunque il candore non può provenire né dalla distanza tra la Luna e la Terra, né dallo splendore della Terra; ed in conseguenza non può provenire dalla Terra ». Non si può negare che il discorso in questa maniera raddrizzato apparisce tanto concludente, che facilmente potrebbe essere ammesso per sincero e libero da ogni fallacia da qualsivoglia filosofo; e tanto piú ciò mi persuado, quanto che l'istesso signor Liceti, da me stimato per filosofo a nissun altro secondo, per niente manchevole lo ha creduto: e pure tra poco spero di esser per dimostrarlo manchevole. In tanto per ora, ammessolo per concludente, dico che egli non fa punto contro di me, il quale non ho mai detto né scritto che alla produzione del candore si ricerchi la mutazione della distanza tra la Terra e la Luna o la mutazione dello splendore della Terra. È stato pensiero del signor Liceti; il quale, immaginandosi che di tal mutazione non possa esser causa altro che il

variarsi la distanza o il mutarsi lo splendore, si è persuaso che escludendo queste due cause venga distrutta la mia opinione. Se io avessi detto che la Terra cagionasse il candore nella Luna con l'appressarsele o discostarsele, o col farsi ella or piú splendida ed or meno, egli mi averebbe convinto di errore col mostrare che la Terra né si avvicina o discosta dalla Luna, né diviene una volta piú vivamente splendida che un'altra. Resto io pertanto sin qui illeso dalla sua prima impugnazione, nella quale è bene ora che veggiamo se vi sia ascosa dentro alcuna fallacia, sí come, ingenuamente parlando, credo che ascosa vi sia: e per farla palese, prima mostrerò in generale che ella vi è; dipoi tenterò di additare, dove e quale ella sia in particolare.

Che fallacia assolutamente vi sia, lo provo col tessere un argumento formato su le vestigie del suo, senza slargarmene pure un capello, deducendone poi una conclusione falsa; la quale vera doverebbe esser riuscita, quando nella forma dell'argumento non fusse stata fallacia. Formando dunque l'argumento su le sue pedate, proverò che quel lume che la notte si scorge in Terra, mentre che la Luna splendida si trova sopra l'orizonte, e che comunemente si chiama lume di Luna, non è altrimenti effetto che, come da causa, dependa dal reflesso de' raggi solari nella superficie della Luna, dicendo cosí. Questo che noi chiamiamo lume di Luna è effetto mutabile, e però non può derivare se non da causa mutabile. Ma le cause mutabili, atte a produrre una tal mutabilitá, sono dal signor Liceti ridotte a due capi: l'uno è l'avvicinare o discostare il corpo illuminante da quello che deve essere illuminato; e l'altro è il crescere o il diminuire lo splendore del corpo illuminante. Il primo di questi due capi non ha luogo nella presente operazione, avvengaché, per concessione pur del medesimo signor Filosofo, la Luna mantiene sempre la medesima distanza

della Terra; e l'altro capo molto meno ci ha luogo: il che è manifesto; imperocché l'effetto che seguir si vede procede tutto al contrario di quel che proceder dovrebbe quando pur lo splendor della Luna si facesse ora piú vivo e potente ed ora meno. Imperciocché, essendo lo splendor della Luna effetto dei raggi solari che la illustrano, chiara cosa è che ei sará piú vivo quando ella è men lontana dal Sole, e piú debile nella sua maggior lontananza: e però, posta la Luna in congiunzione col Sole, lo splendore che ella da lui riceve, piú efficace sará che quando ella li è posta all'opposizione, trovandosi in questo luogo piú lontana dal Sole, che in quello, tanto quanto importa il diametro del dragone, cerchio massimo dell'orbe nel quale la Luna si rivolge; ed è manifesto, che partendosi ella dalla congiunzione e venendo verso il sestile e di lí al quadrato, ella si va continuamente discostando dal Sole, continuando pure il discostamento nell'aspetto trino, e finalmente conducendosi alla massima lontananza nella diametrale opposizione. Si va per tanto continuamente indebolendo lo splendore della Luna: ma l'effetto suo in Terra procede al contrario. Imperocché nel tempo della congiunzione l'illuminazione in Terra è minima, anzi pur nulla, e si comincia a far sensibile nel separarsi la Luna dalla congiunzione, né molto si fa ella apparente sino allo aspetto sestile; ma continuando lo allontanamento della Luna dal Sole, passando per il quadrato e trino, sempre il lume di Luna in Terra si fa maggiore e maggiore, sin che diviene massimo nella opposizione. Poiché dunque la mutazione nel lume si fa al contrario di quel che far si dovrebbe quando tal mutazione dependesse dal farsi lo splendore della Luna or piú or meno grande e gagliardo; chiara cosa rimane, che né anco il secondo capo ha luogo in questa operazione del farsi il lume in Terra or piú or meno vivace. Adunque non ha la Luna parte

alcuna nella mutazione di quel lume in Terra, del quale noi parliamo; e non avendo ella parte in tal mutazione, per la verissima ipotesi del medesimo Filosofo né meno l'istesso lume sará effetto della Luna: tuttavia egli pure tanto manifestamente depende dalla Luna, che niuno degli uomini si troverá che vi ponga dubbio. E veramente dubbio non vi si può porre, mentre che la causa della mutazione, cioè del farsi di piccolissimo, e di giorno in giorno andar crescendo, sin che grandissimo divenga, è tanto manifesta, che non è uomo che non la comprenda, e non vegga che la Luna nuova poco o niente può illuminar la Terra, non ci mostrando del suo emisferio illuminato dal Sole altro che una sottilissima falce, la quale la sera seguente fatta piú larga, e di sera in sera ingrossando le sue corna, allargatasi per buono spazio dal Sole, comincia a rendere osservabile l'effetto del suo splendore, quanto all'illuminar la Terra; ridottasi poi, dopo sette o otto giorni, al quadrato, scuopre alla Terra di sé la metá del suo emisferio splendido; e seguitando di allontanarsi ancor piú dal Sole, piú e piú di sera in sera mostra ampla la sua faccia rilucente; e finalmente nella opposizione l'emisferio suo, in figura d'intero e perfetto cerchio, grandissima ne produce in Terra la sua illuminazione.

Io veramente mi meraviglio che l'eccellentissimo Signore, di ingegno tanto provido in contemplare e penetrare le cause e gli effetti meravigliosi della natura, non so per qual ragione, non abbia fatto reflesso sopra cosí potente causa della mutazione del lume di Luna in Terra; o perché, avendovela fatta, non l'abbia poi riconosciuta nello splendore della Terra nel produrre simile mutazione nel candor della Luna, mentre che il negozio cammina nell'istessa maniera puntualissimamente. Cioè, perché, stante sempre un intero emisferio della Terra illustrato dal Sole, la Luna non però si trova perpetua-

mente costituita in sito tale, che continuamente se gli opponga o scuopra o tutto o la medesima parte del detto emisferio terrestre luminoso; ma talora lo vede tutto, talora ne perde una parte, e poi un'altra maggiore, e finalmente ancora ne perde il tutto. L'intero ne vede la Luna posta alla congiunzione col Sole; nel qual tempo, esponendo essa Luna il suo emisferio opaco, non tocco da i raggi solari, alla Terra, sommamente viene incandita dalla piazza immensa luminosa di quella. Partendosi poi dalla congiunzione, comincia a scoprire una particella dell'emisferio tenebroso della Terra, rimanendole però veduta grandissima parte ancora del luminoso; onde il suo candore si debilita alquanto, e va continuamente debilitandosi mentre che, nello allontanarsi dal Sole, va sempre di giorno in giorno perdendo di vista parte maggiore del terrestre emisferio luminoso, sin che, giunta al quadrato, scuopre del terrestre emisferio, esposto alla sua vista, la metá dell'illuminato, e l'altra metá del tenebroso: cresce dunque la causa del diminuirsi il candore. E cosí, continuando di perdersi di sera in sera maggiore e maggior parte dell'emisferio splendido della Terra, il candore si fa a poco a poco impercettibile, sendo anco di gran pregiudizio a gli occhi del riguardante la presenzia della parte molto lucida della Luna, che confina con quello che di lei resta privo della illuminazione del Sole. Al che possiamo aggiugner ancora (come punto di gran considerazione) la chiarezza che il medesimo lume lunare introduce nel suo ambiente, la qual chiarezza è tanta, che ci offusca e toglie la vista delle stelle fisse, le quali anco per assai grande spazio son lontane dalla Luna; tal che molto meno ci deve restar cospicuo il candore, anco per altro, tenuissimo fatto.

Parmi, Serenissimo Signore, d'aver sin qui a bastanza dimostrato come l'opinion mia resta illesa da questa sua prima obbiezione, ed insieme aver concluso che nella

sua instanza è forza che sia qualche fallacia. Séguita ora che io dichiari in quel che a me pare che la fallacia consista: ed è, s'io non m'inganno, che argumentando egli *ex suppositione,* quello che egli suppone è mutilo; e dove egli è almanco di tre membra, ne prende solamente due, lasciando indietro il terzo. Del potersi fare il candore, o altra illuminazione, maggiore o minore, ne assegna il signor Liceti due modi solamente: cioè il mutarsi la distanza tra il corpo illuminante e il corpo che si illumina, che è l'uno de i modi; e l'altro, col farsi lo splendore dello illuminante intensivamente piú o meno gagliardo. Ma ci è il terzo, il quale è quando non intensivamente, ma estensivamente, si fa maggiore quella luce da cui l'illuminazione deriva: e cosí il lume di una torcia grande piú gagliardamente illuminerá che d'una piccola candela, benché gli splendori di amendue intensivamente siano eguali. Ora qui averei voluto che il signor Liceti avesse considerato, quanto questa terza maniera è piú potente in produrre l'effetto della mutazione del lume di Luna in Terra. Imperocché l'ingrandirsi estensivamente lo splendore della Luna, come fa, mostrandosi da principio in figura di una sottilissima falce, andandosi poi pian piano e di sera in sera dilatando, cioè facendosi estensivamente maggiore, gran mutazione di accrescimento produce nell'illuminar la Terra, ancorché intensivamente vadia debilitandosi, onde per tal rispetto il lume dovrebbe farsi men vivo. Debolissima dunque è l'efficacia delle altre due maniere, in comparazione di questa terza, la quale l'A. V. S. vede quanto sia gagliarda.

Sará bene adesso che andiamo esaminando quello che operar possa circa l'incandire la Luna il reflesso del suo etere ambiente, dal signor Liceti assegnato per vera cagione dell'effetto: la quale dubito che non possa essere se non assai languida ed inefficace. Ma prima che io venga a questo, voglio qui interporre un mio, tal qual si

sia, pensiero, per ritrovar l'origine donde sia proceduto il restare per tanti secoli passati occulta a gli ingegni speculativi questa, per mio credere, assai vera e concludente ragione, del derivare il candor della Luna veramente dal reflesso de' raggi solari nella terrestre superficie. Mentre che il Sole è sopra l'orizonte ed illumina il nostro emisferio terrestre, in qualsivoglia luogo che sia posta la Luna, il candor di lei non ci si rende visibile; per lo che nessuno in tal tempo si sarebbe mosso a credere né a dire che il lume della nostra Terra avesse forza di illuminare la parte della superficie lunare non tocca dal Sole: onde molto meno gli potrebbe cadere in mente che la superficie della Terra priva di splendore fusse potente a incandire la Luna, cioè fusse potente, essendo tenebrosa, a portar luce lá dove ella non la portò essendo luminosa. Quando dunque, tramontato che sia il Sole ed imbrunita la nostra Terra, mentre si vede scoprirsi il candore nella Luna, il giudizio popolare ad ogni altra causa lo potrebbe referire, fuorché alla Terra: per lo che gli uomini, persuasi da questa prima e semplice apprensione, o non vi fecero reflessione, o cercarono di ritrovarne la ragione in ogni altra cosa fuorché nello splendor terrestre.

Ora, varî sono i riscontri e le ragioni le quali mi distolgono dal prestar l'assenso all'opinione del signor Liceti, che il candore lunare sia effetto di una parte del suo etere ambiente, la quale, come alquanto piú densa dell'etere purissimo che il resto del cielo ingombra, possa ricevere e ripercuotere i raggi solari nella parte tenebrosa della Luna; in quella maniera che la parte dell'aria contermina alla Terra, fatta densa dalla mistione de i vapori, riceve lume da i raggi solari, e quello reflette sopra la Terra, producendo il crepuscolo e l'aurora. E perché, oltre a questo, egli suppone che la Luna pure abbia per se stessa alquanto di lume, suo proprio e naturale; questo

parimente e primieramente non credo io esser vero, né potere, quando pur vero fusse, averci parte alcuna: né so penetrare da che cosa mosso egli ve lo abbia voluto introdurre. E prima, che egli non vi sia, ce ne rende sicuri il perder noi talvolta del tutto di vista la Luna, quando ella, nella sua totale eclisse, nel mezo del cono dell'ombra terrestre si riduce; ché quando ella avesse qualche proprio lume, benché tenue, nella profondissima notte si farebbe visibile: tal lume proprio non ha dunque la Luna. E quando ben ne avesse, non potendo egli esser se non tenuissimo, di niente potrebbe aiutare il candore, il quale è molto grande: in quella maniera che niente opera il lume della Luna circa l'illuminar la Terra, qualvolta il Sole, elevato sopra l'orizonte, con i suoi lucidissimi raggi l'illustra; ché quando la notte, in assenza del Sole, la Luna piena di splendore non ci avesse illuminato, giammai di giorno, alla presenza del Sole, non averemmo potuto assicurarci della illuminazione della Luna: e cosí nel gran campo del candore, molto bene luminoso, ogni altro picciol lume resterebbe offuscato e come nullo. Quanto poi all'operazione dell'etere ambiente, circa il candire la Luna, non veggo che in modo alcuno possa satisfare a quello che al senso ci apparisce: imperocché tutto il campo tenebroso della Luna è egualmente candito, e non intorno alla circonferenzia solamente, dove solo per breve spazio si dovrebbe distendere il lume che dallo etere ambiente le perviene; in quel modo che il reflesso della parte dell'aria vaporosa solamente tal parte dell'emisferio terrestre illustra, qual parte è il tempo della durazione del crepuscolo del tempo della lunghezza di tutta la notte: che se l'illuminazione del crepuscolo potesse diffondersi sopra tutto l'emisferio terrestre, non averemmo mai notte profonda, ma un'aurora o un crepuscolo perpetuo; ed avvengaché secondo che in maggiore altezza si sublimasse l'orbe va-

poroso intorno al globo terrestre, tanto piú diuturno si farebbe il crepuscolo, in immensa altezza converrebbe che si elevassero i vapori per illuminare l'intero emisferio. Ora, quando il signor Liceti volesse mantenere che il candore che può illustrare tutto l'emisferio tenebroso della Luna, derivasse dal reflesso dell'etere ambiente, sarebbe in obligo di insegnarci a quanta altezza, o vogliamo dir distanza, fuor dell'orbe lunare dovesse tal parte d'etere addensato sublimarsi; nella quale impresa, oltre che alquanto laboriosa gli riuscirebbe, credo che incontrerebbe assai gagliarde contraindicanze. Una delle quali è, che giammai in verun modo potrebbero le parti di mezo essere egualmente luminose come le altre piú verso la circonferenza, ma grandemente piú tenebrose, avvenga che le parti intorno alla circonferenza goderebbero non solo delle parti a sé contigue, ed anco delle prossime, ma di tutte le remote ed altissime; dove che le parti di mezo, restando prive della vista delle prossime e tangenti l'estremo limbo, riceverebbero il lume solamente dalle alte e remote: ora, quanto importi l'avere l'illuminante prossimo, piú che l'averlo lontano, per esser piú vivamente illuminato, è tanto per sé manifesto, che non occorre spendervi piú parole. E doppo questa ci è un'altra contraindicanza, pur gagliardissima; e questa è, che nel farsi l'eclisse, finito che fusse di entrare nel cono dell'ombra il disco lunare, restando ancora fuor di tal cono gran parte dell'etere alto che la Luna circonda, essendo ancora questo visto ed illuminato dal Sole, pure continuerebbe di incandire ancora la medesima faccia della Luna, e massimamente la parte conseguente all'ultimo orificio che si sommerse nell'ombra: al che troppo altamente repugna l'esperienza, la quale ce lo mostra bene alquanto sparso di luce, e, per mio credere, conferitale dallo etere suo ambiente, ma tal luce con infinita proporzione minore del vero candore; il quale, se nella

profonda notte potesse conservarsi, io tengo per fermo che ei sarebbe potente a illuminarci, non ardirò di dire quanto la Luna nel suo plenilunio, ma che non cederebbe a quello che ci viene dalle corna della Luna posta presso all'aspetto sestile. E finalmente, del non potere il candore in verun modo essere effetto dell'etere ambiente, molto chiaramente lo mostra la gran diminuzione che in esso si scorge dal partirsi dalla congiunzione col Sole sino all'arrivare al quadrato, alla qual diminuzione converrebbe che proporzionalmente rispondesse la diminuzione del lume nell'etere ambiente; la quale non può esser se non piccolissima e per avventura insensibile, non si potendo, come il medesimo signor Liceti afferma, riconoscere da altro che dallo allontanamento di esso etere dal Sole. Ed ancorché né l'etere ambiente né il suo lume scorgiamo, nulladimeno quale possa essere la diminuzione di quello, lo possiamo argumentare dalla diminuzione di splendore che nel corpo stesso della Luna si scorge, mentre che alla lontananza, che è tra il Sole e la Luna posta nel quadrato, si aggiugne quello di piú che ella si scosta passando dal quadrato all'opposizione: e veramente credo che niuna vista possa esser bastante a comprendere, lo splendore della Luna nel quadrato essere intensivamente maggiore che nella opposizione; e cosí il lume dell'etere ambiente nella congiunzione della Luna col Sole poco scapiterá nel ridursi alla quadratura, perché finalmente il suo discostamento non è altro che la trentesima parte della distanza tra il Sole e la Luna postagli in congiunzione; onde, a tal ragguaglio, il lume in questo luogo potrá diminuirsi per la trentesima parte appena, nel venire al quadrato. E tale per consequenza dovrebbe essere la diminuzione del candore nella Luna, cioè appena sensibile: ma ella è non pur sensibile, ma assai grande; e ben grande può ella essere, mentre che nella congiunzione viene il disco lunare incandito dal-

l'intero emisferio splendido della Terra, dalla cui metá solamente viene ella illustrata nella quadratura.

Ora venghiamo al secondo argumento, leggendo sino a *Deinde Luna prope coniunctiones etc.* Io di questo argumento concedo tutte le premesse, ma non concedo giá che non ne segua quello che dalla concessione di esse seguir ne dovrebbe; anzi affermo che puntualmente ne séguita e che cosí si scorge, cioè che, per esser la Terra piú da vicino illuminata dal Sole che la Luna posta in opposizione, e che per esser l'emisferio terrestre molto e molto maggiore, cioè circa dodici volte, di quello della Luna, il candore lunare dovrebbe di gran lunga superare il lume di Luna in Terra; ed affermo di piú che cosí segue, che è quello che dal signor Liceti vien negato, affermando egli vedersi il contrario, cioè molto piú debole il candore della Luna che l'illuminazione terrestre derivante dalla Luna piena: e perché ei dice ciò vedersi, mi sarebbe parso necessario il dichiarare la maniera come tal vista possa ottenersi con sicurezza e senza che il senso si ingannasse. Imperocché, mentre io vo ricercando di assicurarmi della veritá del fatto, trovo che non mancano circustanze, per le quali il senso, nella prima apprensione, può errare ed esser bisognoso di correzione, da ottenersi mediante l'aiuto del retto discorso razionale. Io veramente, domandando persone anco di bonissimo giudizio, quale si rappresenti all'occhio, piú vivo e risplendente, o il lume di Lume in Terra, o il candore nella Luna, mi sento subito rispondere, che di gran lunga è superiore il lume di Luna; tuttavia credo che, applicando il discorso e la considerazione a gli accidenti che la prima apparenza possono perturbare, si troverá potere essere, ed in fatto essere, il contrario di quello che a prima vista si giudica. E prima, essendo assai manifesto che l'istesso corpo lucido, potente a illuminare altri corpi tenebrosi, piú e piú vivamente gli illustra secondo

ch'ei sará meno e meno lontano da essi; da questo effetto notissimo e chiaro parmi che con assai conveniente proporzione si possa anco affermare, che alla vista nostra meno risplendente si mostri il medesimo oggetto luminoso, posto in grandissima lontananza dall'occhio, che postoci molto da vicino. E se cosí è, vorrei che il signor Liceti avvertisse, che nel voler noi far paragone del lume di Luna in Terra col candor della Luna vicina alla congiunzione, e di essi giudicare quello che alla prima vista si rappresenta, avvertisse, dico, che la Terra illuminata dalla Luna non è dall'occhio nostro piú lontana di tre o quattro braccia, lontananza incomparabilmente minore di quella della Luna candente posta alla congiunzione, la quale eccede di assai trecento milioni di braccia: qual dunque meraviglia è che, posto anco che il candor della Luna fusse eguale all'illuminazione della Luna in Terra, in tanta differenza di lontananza ci apparisse minore? Eccellentissimo signor Liceti, per giudicare nella presente causa senza fallacia, bisognerebbe che, notato a parte quello che vi si rappresenta alla vista mentre che, stando in Terra, guardate il lume di Luna in Terra, paragonandolo al candor della Luna quando poi è posta nella congiunzione, notaste ancora a parte quello che vi si rappresenterebbe alla vista quando voi foste constituito nella Luna incandita dal lume terrestre, e di lí poteste poi vedere la Terra, da voi lontanissima, illuminata dalla Luna; e se nell'una e nell'altra esperienzia voi trovaste che la Terra si mostrasse piú candida della Luna incandita postavi sotto i piedi, bene e concludentemente avereste sentenziato; ma dubito che la seconda esperienzia vi farebbe mutar parere, e giudicare tutto l'opposito di quello che la prima vista intorno a questo vi persuase. Cessi per tanto la fede che in questo caso l'intelletto deve prestare al senso. Ed aggiunghiamo di piú, che di due oggetti visibili, ma in grandezza dise-

guali, il minore meno ingombrerá l'occhio di luce che il maggiore, ancorché amendue fussero dell'istesso splendore in specie. Ora notisi che il disco lunare viene compreso sotto un angolo acutissimo, avvengaché la sua base non suttenda piú che a mezo grado: ma l'angolo che dalla massima divaricazione de i raggi visivi si constituisce nell'occhio, essendo piú grande che retto, suttende a piú di novanta gradi interi, e questo viene tutto ingombrato dall'area e piazza luminosa della Terra, mentre che da vicino la rimiriamo: essendo adunque l'ampiezza di questo grande angolo circa dugento volte maggiore dell'altro acuto, che comprende il disco lunare, meraviglia non abbiamo a prenderci dell'apparente maggioranza di luce nel rimirar la Terra, che la Luna incandita. Taccio che della differenzia dei nominati due angoli lineari molto e molto maggiore è quella delli angoli solidi, da essi lineari nascenti: e veramente angoli solidi sono i compresi dentro a i coni formati da i raggi visuali, de i quali angoli quello che ha per base la parte, ancorché piccolissima, della terrestre superficie all'occhio esposta, è ben piú di quaranta mila volte maggiore dell'altro, che si fonda sul disco lunare.

Non è dunque meraviglia che il senso nella prima apparenza distortamente giudichi nella presente causa: però sará bene che veggiamo se ci è modo di correggerlo; e potendo per avventura i modi e le maniere esser molte, io per ora ne proporrò una o due. E giá che noi non possiamo mettere a petto a petto il candor della Luna ed il lume di Luna in terra, parmi che assai sicuramente potremmo giudicare tra essi, facendo parallelo di amendue ed un terzo lume di un corpo illuminato: imperoché se accadesse che lo splendore di questo terzo superasse il lume di Luna, ma fusse superato dal candor della Luna, senza dubbio credo che potremmo asserire, il candor della Luna superare il lume di Luna in terra.

Mi si rappresenta, atto mezo termine per ciò fare esser lo splendore del crepuscolo, facendo comparazione ad esso del lume de gli altri due. Tramontato che sia il Sole, vedesi rimanere per buono spazio di tempo la superficie della Terra assai chiara, mercé del crepuscolo, cioè molto piú che quando è illustrata dalla Luna piena; il che manifestamente si scorge dal veder noi qualsivoglino minuzie in terra molto piú distintamente in virtú del crepuscolo, che non si scorgono, passato esso, nell'illuminazione della Luna. Il quale effetto anco apertamente si conferma: perché se averemo in Terra qualche corpo oscuro, come, per esempio, una colonna o la nostra persona medesima, la illuminazione della Luna piena non fará far ombra in Terra a esso corpo tenebroso sin che il lume del crepuscolo non sará di molto scemato, cioè sin tanto che il lume della Luna gli prevaglia; segno evidente, questo della Luna esser a quello, da principio e per lungo spazio di tempo, assai inferiore. Ma aggiunghiamo un'altra esperienzia, che pure ci conferma, l'illuminazione del crepuscolo superare di assai l'illuminazione del plenilunio. Osservisi qualche grande edifizio posto sopra luogo eminente, in lontananza da noi di quattro o sei o piú miglia: certo per assai lungo spazio dopo il tramontar del Sole dureremo noi a scorgerlo bene, e tal vista non perderemo se non dopo notabile diminuzione del lume crepuscolino; ma se, estinta la illuminazione del crepuscolo, sopraverrá la illuminazione del plenilunio, potrá molto bene accadere che il medesimo edifizio piú da noi non si scorga. Cede dunque di assai il lume di Luna al lume del crepuscolo: ma all'incontro, per scorgere il candore nella Luna non ci fa di mestiero aspettare che tanto si debiliti il lume crepuscolino, ma di non piccol tempo avanti che la Luna muova l'ombre, lo vedremo noi biancheggiare nel medesimo lume crepu-

scolino: cede dunque il terrestre lume di Luna al candor della lunare superficie.

Ma finalmente con nodo, al mio parere insolubile, veggiamo stretta e confermata la veritá della mia conclusione: dico dell'essere il candor della Luna effetto del reflesso de' raggi solari ripercossi dal globo terrestre. Stima il signor Liceti, il candor della Luna essere effetto del reflesso de' raggi solari nell'etere alquanto condensato che da vicino circonda il globo lunare, in quella guisa che l'orbe vaporoso circonda la Terra; e del tutto esclude il reflesso della Terra, come nullo: io ammetto al signor Liceti il reflesso dell'etere ambiente, ma vi aggiungo il reflesso della Terra, che egli nega, e questo assai piú potente che quello dell'etere: ed avvenga che il signor Liceti reputi nullo questo, da me stimato per principale, adunque di niuno pregiudizio dovrá essere al candore della Luna il privarla di questo, che io reputo benefizio concernente al produr tal candore, purché se gli lasci il reflesso dell'etere ambiente. E per ciò fare compitamente, ponghiamo la Luna in opposizione al Sole, onde verso di lei nulla si esponga dell'emisferio terrestre luminoso, ma solo riguardi verso lei l'emisferio tenebroso; ed in tal constituzione ponghiamo che segua l'eclisse totale della Luna, sí che ella perda ancora la illuminazione de i raggi primarii del Sole, onde resti spogliata di questi e del tutto priva della vista della faccia luminosa della Terra. Qui è manifesto, che non cosí immediatamente che il corpo lunare si è finito d'immergere nel cono dell'ombra terrestre, si è finito di immergere ancora l'orbe dell'etere che lo circonda, ma ne resta parte fuori; la qual parte godendo ancora de i raggi solari, può incandire quella parte del corpo lunare che fu l'ultima a cadere nell'ombra: ed in questo tempo potremo noi scorgere qual sia il candore prodotto dal solo etere ambiente. Ma questo poco che si vede, non si

diffonde per tutta la faccia della Luna, ma solamente in parte del suo limbo; né la grandezza del suo lume ha che fare col candore grande ed argenteo che si vede nella congiunzione, ma è una assai tenue tintura bronzina: ché quando fusse in spezie cosí vivace quale è il candore, vivacissimo e molto piú limpido dovrebbe dimostrarsi in questo tempo dell'eclisse, mentre che la Luna si trova constituita in un campo molto oscuro, cioè nelle tenebre della notte, dove che, all'incontro, il candore del novilunio viene da noi veduto nel campo ancora assai chiaro del crepuscolo. Vedesi dunque, che privata la Luna del reflesso della Terra, e favorita solo da quello del suo etere ambiente, perde a molti doppi quel bel candore: per lo che ben necessariamente doviamo concludere, pochissima essere la parte che vi ha il reflesso dell'etere ambiente; anzi pure vi è ella come nulla, mentre le sopragiugne il tanto piú vivace e potente reflesso della Terra.

Qui, prima che passar piú avanti, non voglio tacere certa meraviglia che mi nasce nell'animo; ed è, che avendo il signor Liceti detto di voler discorrere nella presente materia fisicomatematicamente, nella presente occasione ei si serva solo della fisica, tralasciando la matematica: perché cosa da fisico e naturale è stata il formar giudizio tra il candor della Luna e il lume di Luna dalla prima e sensuale apparenza; nel qual giudizio non credo ch'ei fusse con fallacia incorso, se egli avesse aggiunto quello che ne insegna la matematica, cioè che la lontananza della Luna candita dall'occhio è piú di cento milioni di volte maggiore della lontananza della Terra, e che l'angolo visuale nascente dalla Terra è piú di quaranta mila volte maggiore che il nascente dalla superficie lunare, le quali disuguaglianze, come non piccole, hanno potuto perturbare il retto giudizio. Quindi apprenda ciascuno quale è talvolta la differenza tra il discorrere de i matematici e de i puri filosofi na-

turali: e perché, senza digredire dalla materia che si tratta, mi si porge qui occasione di conferire all'A. V. S. certo mio concetto non scritto da me in altro luogo, né credo toccato da altri, glie le esporrò.

Mostra l'esperienzia come il sopranominato tenue splendore bronzino, che resta nella faccia della Luna, ma per breve tempo, dopo la sua totale adombrazione, si va a poco a poco diminuendo: ed accade tal volta che pure nelle totali e centrali eclissi tal lume del tutto si ammorza, in guisa che del tutto si perde la vista della Luna; ed alcun'altra volta, pur nelle stesse totali eclissi, non cosí adiviene, ma resta il lunar corpo pure alquanto apparente e visibile. Giá è manifesto, tal debolissima luce non le poter provenire né dal Sole né dalla Terra, la vista de' quali le è del tutto tolta; né meno essere effetto del suo etere ambiente, di giá esso ancora immerso nell'ombra e privato della vista del Sole; né può tampoco esser nativo e proprio del corpo lunare, poiché, se fusse tale, in tutte le eclissi si scorgerebbe, come anco accaderebbe se fusse per avventura effetto delle stelle sparse per l'immenso cielo: ed in somma il punto grande della difficoltá consiste nel seguire alcune volte sí ed alcune volte no questo totale perdimento di vista della medesima Luna, il quale effetto, per la sua variazione, ricerca varietá nella causa effettrice. Io, doppo molte reflessioni di mente, considerato che l'effetto del quale si cerca la causa è effetto di lume, ho meco medesimo concluso, non potere esso provenire se non da qualche cosa che abbia facultá di illuminare, del benefizio della quale resti ora favorita ed ora privata la Luna; né avendo noi altro di lucido, atto a ciò poter fare, che i luminosi corpi celesti, a quelli è forza ricorrere, e tra essi investigare chi possa operare or sí ed or no nell'effetto del quale parliamo. Se questo è effetto di qualche stella, è necessario che ella ora sia esposta ed ora no alla vista della Luna; e con-

viene anco che tale stella sia di non minima forza d'illuminare. Tra i corpi celesti, trattone il Sole e la Luna, potenti assai per la loro vicinanza e grandezza, la prima fra le stelle mi si offre Venere, la quale in alcune constituzioni col Sole, cioè circa alle massime digressioni, riluce tanto vivamente, che si vede la notte i corpi ombrosi, tocchi dal suo fulgore, sparger ombra, e Giove appresso di lei con poca differenza far quasi il medesimo effetto. Ora, stante questo, che pure è verissimo, qualvolta accadesse che queste due stelle nel tempo dell'eclisse lunare fussero verso la Luna talmente costituite che la potessero ferire con i loro raggi, potrebbero in consequenza conferirle qualche lume, bastante per renderla visibile; e quando poi in altra eclisse Giove fusse verso l'opposizione del Sole, ed in consequenza dietro all'emisferio lunare a noi ascosto, e che Venere, per l'opposito, fusse prossima alla congiunzione col Sole, sí che la Terra, nel privar la Luna della vista del Sole, le togliesse anco il veder Venere, restando ella abbandonata da amendue tali fulgori, resterebbe ancora a gli occhi nostri invisibile. Potrebbesi ancora accomunare a questo benefizio qualche stella fissa, e massime la piú di tutte le altre fulgente, dico la Canicola; e parmi poter far capitale di queste tre sole, ed in particolare dei due pianeti, perché debole è l'operazione di tutto il resto delle stelle fisse. E veramente par nel primo aspetto cosa assai maravigliosa, che lo splendore di tanti lumi celesti abbia sí poco ad operare circa l'illuminare la Terra o altro corpo da esse remotissimo: ma dovrá far cessare la meraviglia il considerare quanto avanzi in grandezza il disco solare, ed anco quello della Luna, la apparente piccolezza delle stelle fisse, mercé dell'immensa loro lontananza, poiché per fare un'area o piazza luminosa eguale al disco del Sole o della Luna, composta di stelle, ciascheduna anco eguale al Cane, non basterebbero quaranta mila accop-

piate e distese insieme: giudichiamo ora quello che si può ricevere dalle quindici sole della prima grandezza, insieme con le altre, poche piú di mille, e tanto minori, sparse per il Cielo. E ben che moltissime siano quelle che per la loro piccolezza restano invisibli, tuttavia veggiamo, che di tali piccolissime congiuntone gran numero insieme, finalmente non formano altro che una piccola piazzetta sí poco luminosa, che gli astronomi passati chiamorono con nome di stelle nebulose. E tanto basti per risposta alla seconda instanza del signor Liceti.

E venendo alla terza, senta l'A. V. S. quello che l'autore scrive consequentemente, sino alle parole: *Præterea, vel ipse Clarissimus Galileus, dum aliam opinionem etc.* Qui, se mi è lecito liberamente parlare, non bene resto capace de i motivi per i quali il signor Liceti inferisce, che posto che il candor della Luna derivasse dal reflesso del lume terreno, ei dovesse essere piú illustre nel mezo della sua faccia oscura, che nel rimanente verso l'estremo margine; e mentre adduce per ragione di questo il ricevere le parti di mezo piú lume dalla Terra, e lo sfuggire il medesimo lume dal margine estremo, spargendosi nell'ambiente, io non veggo occasion nessuna di ricever piú lume nel mezo, né veggo che i raggi dello splendore terrestre debbano sfuggire dall'estremo limbo. Ciò forse accaderebbe quando il globo lunare fusse terso e liscio come uno specchio; ma egli è scabroso quanto la Terra, se non piú: e di questo non riceversi maggior lume nel mezo che nell'estremo ambito, pur troppo chiaramente ce lo mostra l'istessa Luna, mentre che essendo ella, nella opposizione, piena di lume del Sole, senza veruna differenza di mezo o di estremo egualmente luminosa si mostra, argumento della sua asprezza e del non sfuggire i raggi solari verso l'estrema circunferenza; che quando ella fusse tersa come uno specchio, giammai da gli uomini non sarebbe

stata veduta, come io diffusamente ho dimostrato altrove. Oltre che, posto anco che la superficie lunare fusse tersa, sí che i raggi luminosi, che dalla Terra le pervengono, potessero sfuggire nel contatto estremo dell'orbe lunare, e perciò quivi men vivamente potessero incandirlo, non per questo all'occhio nostro tal diminuzione di lume potrebbe esser compresa: e la ragione è questa. La superficie luminosa della Terra, come quella che è vicina alla Luna, ed in ampiezza è ben dodici volte maggior di essa, molto piú d'un suo emisferio abbraccia ed illumina con i suoi raggi; all'incontro poi i raggi nostri visivi, come quelli che non da una ampiezza cosí grande quanto è l'emisferio terrestre si partono, ma escono da un punto solo, cioè dall'occhio nostro, notabilmente meno di un emisferio lunare abbracciano; talché oltre all'ultimo cerchio che i raggi nostri visivi nella superficie lunare descrivono, una grande striscia di luminoso resta tra essa e l'ultimo cerchio che termina la parte della superficie lunare illustrata dalla Terra, la quale striscia è a gli occhi nostri invisibile. Perché dunque nella parte veduta da noi non vi entra della poco luminosa, mercé dello sfuggimento de i raggi terrestri, niuna diminuzione di candore possiamo noi veder nella Luna. Di qui l'A. V. S. può vedere con quanto piú salda ragione io dichiaro che l'obiezione del signor Liceti contro il derivare il candore dalla Terra è invalida, e quanto, all'incontro, valida e concludente sia la mia, posta di sopra, in provare che il candore non sia effetto dell'etere ambiente, mentre che io concludo che se ciò fusse, il candore nelle parti di mezo dovria apparir piú oscuro che nell'estreme; la quale mia conseguenza non so se il signor Liceti potesse cosí agevolmente rimuovere, come ho potuto io ora rimuovere la sua, che il candore nelle parti di mezo dovesse mostrarsi piú chiaro che nelle estreme, quando derivasse dalla Terra.

Quanto poi all'attribuirmi l'Autore, che io abbia poste nella Luna concavitá, le quali poi, a guisa di cavi specchi, possino ripercuotere lume maggiore che altre parti non concave; sia detto con pace del mio Signore, io non ho mai né scritta né pronunziata tal cosa. Sono nella superficie della Luna lunghi tratti di asprissime montagne, gruppi di scogli scoscesi, moltissimi spazii grandi e piccoli, circondati da argini sublimi e per lo piú di figure rotonde; veggonvisi alcune cavitá: ma che elle sieno terse, sí che a guisa di specchi cavi possino ripercuotere i raggi, ciò è alienissimo dal mio detto e dal mio credere; ma stimo bene, tutte queste figure essere ruvide, aspere, ed in somma quali in Terra se ne veggono, naturalmente e rozamente composte. In oltre, quando pure nella faccia della Luna fussero concavitá piú di qualsivoglia de i nostri specchi pulite e lustrate, sí che vivacissimamente potessero reflettere non meno il lume terrestre che gli stessi raggi solari, che vedremmo noi di tali raggi, reflessi nell'ambiente della Luna? Esposto uno de' nostri specchi concavi a' raggi diretti del Sole, che lume reflettono essi, che punto illumini l'aria nostra ambiente? Nulla sicurissimamente; e pure è vero, tali raggi reflettersi gagliardissimamente, ed in figura di cono andare ad unirsi, ed esser veramente potenti ad illuminare i corpi tenebrosi, ed illuminargli ancora piú potentemente che l'istesso Sole: ma bisogna nella cuspide del cono, o a lei vicino, porre qualche materia densa ed opaca, la quale, tocca da tali raggi, si vedrá splendere ed offender la vista piú che l'istesso Sole, e massime se lo specchio sará grande; e se la materia sará combustibile, immediatamente si accenderá; ed essendo fusibile, qual è il piombo o lo stagno, si fonderá, ed il rame o altro metallo piú duro si infuocherá. Bisogna dunque, per vedere il suo reflesso, farlo incontrare in materia atta ad essere illuminata; e finalmente potremo vedere manifestissimamente

tutto il cono, ponendogli sotto carboni accesi e buttando sopra essi semola o incenso o altra cosa tale che faccia fumo; e questo, passando per i raggi del cono, si illuminerá, e ci fará vedere quanto tali raggi reflessi siano piú vivi delli incidenti e primarii del Sole. Adunque, siano pure quali e quanti si voglino specchi concavi nella Luna, niente faranno piú vivo lo splendore diffuso per l'etere ambiente.

Io non credo che all'eccellentissimo signor Liceti sia ignoto, che i raggi reflessi da uno specchio concavo non vadano in figura di cono a unirsi se non in piccola distanza da esso specchio, e che il loro vivacissimo lume non può vedersi se non in qualche materia densa ed opaca, la quale, tocca da i detti raggi, come ho detto, acquista un lume piú vivo che lo splendore dell'istesso Sole: ma la parte aversa della detta materia niente si illumina, essendo opaca; tal che a noi che siamo in Terra, dove non credo che il signor Liceti fusse per dire che arrivassero i coni de i raggi reflessi da gli specchi concavi sparsi nella superficie della Luna, a noi, dico, non toccherebbe a vedere se non le dette parti averse, le quali verrebbero illuminate solo dalla superficie della Terra, com il restante dell'emisferio lunare, e però ci resterebbero elle indistinte dal resto del lunar disco. Lascio stare che il metter lamine di materia opaca separate dal corpo lunare e sospese nel suo etere circunfuso, è cosa troppo ridicola, e da non ci far sopra fondamento veruno. Ma piú poteva il signor Liceti, come fisicomatematico, raccorre dalle matematiche, che non solo i piccoli specchietti concavi, sparsi nella superficie lunare, non sono bastanti a far l'effetto che egli ne deduce, ma quando tutto l'emisferio lunare fusse un solo specchio concavo o porzione di sfera tanto grande che il suo semidiametro fusse l'intervallo che è tra la Terra e la Luna, che è il medesimo che dire che ei fosse porzione dell'istessa sfera nella quale

è posta la Luna, appena sarebbe bastante a reflettere e produrre il cono de' raggi reflessi insino in Terra, dove, uniti e terminati nel vertice di detto cono, potessero ravvivare il lume; il quale poi un sol punto o una minimissima particella dell'emisferio terrestre occuperebbe, e quivi solo farebbe la multiplicazione dello splendore, superiore allo splendore terrestre, ma però tanto languido, mercé della minima ed insensibile cavitá dello specchio, che il cercare di vederlo o vero di ritrovarlo sarebbe un tempo vanissimamente speso. Anzi pure, non potendo pervenire all'occhio del riguardante salvo che nelle centrali congiunzioni de i tre centri terrestre, lunare e solare, giammai da noi, che siamo fuor de' tropici, tale accidente non potrebb'esser incontrato; essendo che impossibile cosa è il costituire l'occhio nella medesima linea retta che li tre centri sopradetti congiugne, l'occhio, dico, di un che fuora della torrida zona, cioè de' tropici, sia costituito. Vede dunque l'A. V. S. come il discorso matematico serve a schivare quelli scogli, ne' quali talvolta il puro fisico porta pericolo d'incontrarsi e rompersi.

Qui non posso non maravigliarmi alquanto di esser portato io in testimonio contro a me medesimo, mentre sento dirmi che io medesimo ho scritto, l'estremo limbo della Luna mostrarsi piú lucido che le parti di mezo. È vero che io ho scritto che tali parti estreme si mostrano a prima vista piú chiare che quelle di mezo; ma immediatamente ho soggiunto, ciò *in rei veritate* esser falso ed una illusione, e soggiunto che tutto il disco è egualmente candido: ed il medesimo Autore nel capitoto precedente registra puntualmente le mie parole, che sono: *Dum Luna, tum ante tum etiam post coniunctionem, non procul a Sole reperitur, non modo ipsius globus, ex parte qua lucentibus cornibus exornatur, visui nostro spectandum sese offert; verum etiam tenuis quædam sublucens peripheria tenebrosæ partis, Soli nempe aversæ,*

*orbitam delineare, atque ab ipsius ætheris obscuriori campo seiungere, videtur. Verum, si exactiori inspectione rem consideremus, videbimus, non tantum extremum tenebrosæ partis limbum incerta quadam claritate lucentem, sed integram Lunæ faciem, illam nempe quæ Solis fulgorem nondum sentit, lumine quodam, nec exiguo, albicare: apparet tamen primo intuitu subtilis tantummodo circumferentia lucens propter obscuriores Cæli partes sibi conterminas; reliqua vero superficies obscurior e contra videtur ob fulgentium cornuum, aciem nostram obtenebrantium, contactum. Verum si quis talem sibi eligat situm, ut a tecto vel camino aut aliquo alio obice inter visum et Lunam (sed procul ab oculo posito) cornua ipsa lucentia occultentur, pars vero reliqua lunaris globi aspectui nostro exposita relinquatur; tunc luce non exigua hanc quoque Lunæ plagam, licet solari lumine destitutam, splendere deprehendet, idque potissimum, si iam nocturnus horror ob Solis absentiam increverit; in campo enim obscuriori eadem lux clarior apparet.* Or il troncare le mie sentenze, portando, come da me detto asseverantemente, quello che io nella prima parte propongo per confutarlo poi nelle seguenti parole da me poste, e far ciò forse per imprimere nell'animo del lettore concetto tutto contrario a quello che io scrivo, non saprei in altra maniera scusarlo, fuor che per una scorsa di memoria.

Segue con altra instanza, dicendo: *Præterea, vel ipse Clarissimus Galileus etc.*, sino a *Insuper, si Terra solare lumen in Luna etc.* Il signor Liceti con grande accortezza trapassa sotto poche parole questa instanza che egli mi fa contro, toccando solo una parte del mio detto, onde il lettore, non sentendo la mia sentenza intera, potria formarsi concetto che quello che da me vien portato in altro proposito, serva per confermare un'altra opinione, molto lontana da quella che io tengo. È vero che io ho

detto, tenere che possa essere intorno alla Luna una parte del suo etere ambiente piú densa del resto dell'etere purissimo la quale possa reflettere i raggi del Sole, illustrando l'estremo margine del disco lunare: al che credere mi muove il vedere nell'eclisse totale della Luna, doppo che ella si è immersa nell'ombra terrestre, restare quell'estrema parte del suo limbo che fu l'ultima a cadere nell'ombra, restar, dico, alquanto illustrata, ma di un lume che tira piú al rame che all'argento, il qual colore non si estende egualmente per il restante del disco lunare, che resta molto piú oscuro; e che finalmente, entrata la Luna nel mezo dell'ombra, ella del tutto perde quel poco che la faceva visibile, e noi alcune volte totalmente la perdiamo di vista. Ora, che il signor Liceti inferisca, che da quanto ho scritto si possa raccorre che io abbia detto o conceduto che il candore, il quale grandissimo si sparge per tutto il disco lunare nel novilunio, derivi dal reflesso del Sole nell'etere ambiente la Luna, è consequenza da me non pensata, non che detta; anzi di presente stimata falsissima. E qui è bene che io tocchi certo particolare degno di esser avvertito ed inteso.

Circonda perpetuamente l'etere, diciamo addensato, il globo della Luna, intorno alla quale si eleva sino a una certa altezza; sta la Luna esposta a i raggi del Sole, i quali illustrano l'emisferio lunare insieme con l'emisferio addensato e potente ad illuminare una parte dell'emisferio lunare non tocco dai raggi del Sole; e tal parte illuminata circonderá, a guisa di un anello, una striscia della superficie lunare, che confina con l'emisferio illuminato dai raggi solari; e questo anello apporterebbe il lume crepuscolino nella Luna e da noi si scorgerebbe, quando un altro lume molto maggiore non ce lo offuscasse; e questo maggior lume è il reflesso della grandissima faccia della Terra: sí che posto, per esempio, che il reflesso terrestre abbia venti gradi di luce, ma quello

del reflesso dell'etere ambiente ne abbia, verbigrazia, otto o dieci, chi crederá, potersi distinguere tale anello lucido nella piazza tanto piú risplendente? Certo nessuno, salvo che chi volesse dire, il reflesso dell'etere superare in candore quello della Terra, il che è falso: imperocché quello che nell'eclisse lunare rimane, somministratoli dall'etere ambiente, è di lunghissimo intervallo inferiore al candore del novilunio; che quando fusse prodotto dall'istessa causa, dovrebbe molto e molto maggiore mostrarsi nell'oscuritá della notte, al tempo dell'eclisse, che nello splendore del nostro crepuscolo, come altra volta di sopra abbiamo detto. Aggiunghiamo di piú, che l'essere egualmente diffuso il candore per tutto il disco lunare, ci assicura che egli non depende dall'etere ambiente, il quale non è potente ad arrivare nella parte di mezo del disco lunare; in quel modo che il crepuscolo nostro non illumina tutto un emisferio terrestre, perché se ciò fusse averemmo tutta la notte il lume crepuscolino, dove che per la maggior parte della Terra molte sono le ore notturne che restano senza crepuscolo, nelle tenebre profondissime. In oltre, con gran ragione possiamo credere che l'etere ambiente la Luna non sia cosí atto a reflettere vivamente i raggi del Sole sopra la Luna, come è l'ambiente nostro vaporoso a ripercuoterli sopra la Terra. Imperoché, essendo in universale la materia dell'etere celeste piú pura dell'elementare aerea, cosí è credibile che la parte dell'etere condensato intorno alla Luna sia assai men densa, ed in conseguenza men potente a reflettere, che l'aere condensato, per la mistione de' vapori, intorno alla Terra.

Che poi l'etere ambiente la Luna sia grandemente men denso della parte dell'aria vaporosa che circonda la Terra, posso io con chiara esperienzia far manifesto. I vapori intorno alla Terra sono di maniera densi, che il Sole posto vicinissimo all'orizonte illumina una muraglia,

o altro corpo opaco oppostogli, molto debolmente in comparazione del lume che gli porgeva mentre per molti gradi era sopra l'orizonte elevato; e questa molto notabile differenza non può procedere, per mio credere, da altro, se non che i raggi del Sole nel tramontare hanno a traversare per lunghissimo spazio i vapori che la Terra circondano, dove che i raggi del Sole molto elevato per spazio piú breve hanno a traversare i vapori tra il Sole e l'oggetto opaco interposti: che quando non ci fussero i vapori, ma l'aria fusse purissima, l'illuminazione del Sole sarebbe sempre del medesimo vigore, tanto da i luoghi sublimi quanto da i bassi, tuttavolta che nelle superficie da essere illuminate fussero con angoli eguali ricevuti. Onde, tuttavolta che noi potessimo far paragone di due luoghi posti nella Luna, all'uno de i quali i raggi solari pervenissero passando molto obliquamente per l'etere addensato intorno alla Luna, ed all'altro assai direttamente si conducessero, cioè per breve spazio camminassero per l'etere ambiente, e che noi scorgessimo le illuminazioni di amendue essere eguali o pochissimo differenti; senz'alcun dubbio potremmo affermare, l'etere ambiente la Luna o nulla o pochissimo piú essere addensato che tutto il resto del purissimo etere. Ma tali due luoghi frequentemente li possiamo vedere: imperocché, posta la Luna intorno alla quadratura del Sole, considerando il termine che dissepara la parte illuminata da i raggi solari dall'altra tenebrosa, si veggono in questa tenebrosa alcune cuspidi di monti, assai distaccate e lontane dal detto termine, le quali essendo illuminate dal Sole prima che le parti piú basse, benché i raggi solari a quelle obliquamente pervenghino, nulladimeno lo splendore e il lume di quelle si mostra egualmente vivo e chiaro come qualsivoglia altra parte notata nel mezo della parte illuminata. E pure alla cuspide distaccata pervengono i raggi solari, obliquamente segando l'etere

ambiente, che ad altri luoghi notati nella parte illuminata direttamente o meno obliquamente pervengono; segno manifesto, assai piccolo essere l'impedimento che l'etere ambiente può dare alla penetrazione de' raggi solari, ed, in conseguenza, assai tenue essere il lume che da esso etere può la parte oscura della Luna ricevere.

Passo alla seguente instanza: *Insuper, si Terra solare lumen in Luna etc.* Poco fa il signor Liceti acutamente stimò che io, contro all'intenzion mia, corroborassi e confermassi una sua opinione, mentre io m'ingegnava di confermarne un'altra mia, dalla sua molto differente. Penso di essermi sincerato della inavvertenza placidamente impostami: non so se con altretanta evidenzia egli potrá sciogliersi da simile imputazione che mi pare che se gli possa fare, del destruggere egli una sua proposizione, mentre tenta di destruggere una mia, attenente all'istesso proposito di che si tratta. È la sua intenzione di voler provare, che il candore nel disco lunare non dependa dal reflesso de' raggi solari nella Terra, e dice: « Se tal candore derivasse dal reflesso della Terra, non si farebbe l'eclisse solare; ma l'eclisse si fa; adunque tal candore non procede dalla Terra ». Nell'assegnar poi la ragione, perché l'eclisse non dovesse farsi, stante tal candore nella Luna, dice che ciò avverrebbe perché lo splendore o illuminazione di quello rischiarerebbe le tenebre, che senza quello si troverebbero nel cono dell'ombra lunare, e per esso in una parte della superficie terrestre. Ora, per tor via l'operazione di tal candore, bisogna tor via l'istesso candore, e per conseguenza, quando segue l'eclisse solare (la quale egli medesimo pure ammette seguire, e tanto oscura quanto la profonda notte), dire che tal candore non vi è: ma questo poi si tira dietro necessariamente il dovere affermare, che l'etere ambiente la Luna non la incandisce, conseguenza del tutto contraria a quella che il signor Liceti ha creduto e scritto.

Ed aggiungo di piú, che se giammai può esser potente il reflesso dell'etere a ripercuotere i raggi solari sopra l'emisferio della Luna, ciò farebbe egli massimamente, per essere allora la Luna nella massima propinquitá, anzi nell'istessa puntuale congiunzione, col Sole; sí che da tutte le parti dell'etere circunfuso si farebbe tal reflessione, e perciò validissima. Il discorso dunque del Filosofo Eccellentissimo non meno toglie la posizione mia che la sua, posto però che egli direttamente proceda; ma la veritá è che ei non perturba né la sua né la mia posizione, come appresso dirò. Dico dunque, che può benissimo essere che si faccia l'eclisse del Sole per l'interposizione della Luna, e che la oscurazione sia tale che permetta il vedersi le stelle, e che il candore nella Luna vi sia, e quanto piú valido esser possa, senza però esser potente a proibire tale eclisse, e che finalmente nessuno di questi particolari favorisca o pregiudichi all'opinione tanto di chi lo attribuisce e giudica effetto del reflesso del lume terrestre, quanto di chi lo referisce al reflesso dell'etere ambiente la Luna. Imperoché giá convenghiamo che il candore vi sia nel tempo dell'eclisse solare; tal che se ei fusse potente a vietare l'eclisse, tanto la vieterebbe derivando egli dalla Terra, quanto dall'etere ambiente la Luna: ma il volerlo far poi cosí efficace, che ei possa supplire al lume primario del Sole, sí che il cono dell'ombra lunare non possa macchiare ed oscurare quella parte della superficie terrestre che il medesimo cono ingombra, è veramente troppo gran domanda. Signore Eccellentissimo, quel lume che in tale occasione può scorgersi in Terra, è un quarto, procedente dal primo dell'istesso Sole: il quale primo illumina l'ambiente della Luna, e questo secondo illumina il disco lunare, il quale, come terzo, ha da illuminare la Terra: onde il volere che questo terzo compensi il primo, è veramente, come ho detto, domanda troppo ardita. Il dir

poi che questo terzo lume, benché debile, accoppiato col massimo primario non lo indebolisca, lo concederei io liberamente, quando tal copula si facesse: ma la adombrazione che si fa in Terra è terminata e compresa dal cono dell'ombra lunare, per il quale cono non passano i raggi solari, ma sí bene quelli solamente del candore della Luna: sí che alla parte della Terra ottenebrata e macchiata dall'ombra lunare niente vi arriva di splendido, fuorché il reflesso del candore, cioè un reflesso di un altro reflesso di un altro reflesso, derivante da i raggi primarii del Sole, dei quali nessuno entra nel cono dell'ombra lunare a mescolarsi con quel lume tenuissimo che dal candore della Luna per entro il suo cono si va diffondendo. Che poi il corpo lunare densissimo, né sparso di maggior lume che quello del suo candore, possa indurre tal eclisse nel Sole, che le diurne tenebre permettano la vista delle stelle, non doverebbe molto favorire il discorso del signor Liceti, mentre che egli afferma, essersi anco nell'aperto cielo, e nella maggior limpidezza del Sole, vedute stelle: e communemente non son elleno le costituzioni del crepuscolo e dell'aurora, di lume benché tanto diminuito, che permettono vedersi gran copia di stelle? E finalmente, chi dá tanta sicurtá all'Eccellentissimo Signore che ei possa resolutamente pronunziare che nel tempo della totale eclisse del Sole non si scorga il candor della Luna? Bisognerebbe che ei producèsse testimonii degni di fede, li quali deponessero avere attentamente osservato e ricercato se tal candore si vegga, ed asserito poi non si vedere; ma non so che egli potesse trovare una tal testimonianza: ma ben piú tosto, all'incontro, può essere che da alcuno vi sia stato tal candore veduto, il quale, ignorando la vera cagione del reflesso della Terra, abbia creduto, il corpo della Luna esser in parte trasparente ed atto ad esser penetrato, ed in qualche modo illuminato, da i raggi solari.

Ma che tale trasparenza non sia nel globo lunare, ho io in altro luogo assai concludentemente dimostrato, ed in particolare dal vedersi manifestissimamente, scogli sopra la Luna, piccolissimi in comparazione di tutto il suo globo, spargere ombre oscurissime; argumento necessamente concludente, la materia lunare, né anco di minima profonditá, esser diafana. Se dunque è stato veduto nella totale eclisse la Luna alquanto lucida, e perciò stimata trasparente, questo non poteva derivare se non dal reflesso dell'emisferio terrestre, dal Sole illuminato, del quale solo restando piccola parte ottenebrata dal cono dell'ombra lunare, il rimanente, cioè la parte grandissima, ben continuava di conservare il candore nella Luna. Quanto poi a quello che il signor Liceti scrive, che un corpo lucido minore, congiunto con un lucido maggiore, non impedisce la sua illuminazione; per dichiarazione di che egli induce una fiaccola o una maggior fiamma ardente, copulata coi raggi del Sole, o vero due specchi, nel minor dei quali, collocato nei raggi solari, da un altro maggiore siano reflessi i medesimi raggi, niente leva la illuminazione alla vista; qui liberamente confesso la mia incapacitá, e duolmi assai di non poter cavare costrutto dal discorso che qui vien portato, il quale stimo che sia pieno di ben salda dottrina, e duolmi di non poterne esser partecipe: concederò bene il tutto, se però l'intenzione dell'Autore è stata quella che io conietturalmente posso imaginarmi.

Dico adunque che interamente presterò il mio assenso, che sopraggiungendo ad un gran lume un lume minore, detrimento nessuno può ad esso maggiore sopravenire dalla aggiunta del minore, tuttavolta che questo minore sia schietto e puro, e non congiunto con qualche corpo opaco, il quale con la sua opacitá sia potente a impedire la strada per la quale viene il maggior lume. Mi dichiaro, stando ne i medesimi termini dei quali si tratta.

Intendasi la Luna, corpo densissimo, tenebroso per sé stesso e niente trasparente, esser interposta tra il Sole e la Terra: qui non è dubbio alcuno che ella all'opposito del Sole distenderá verso la Terra il cono della sua ombra, macchiando di tenebre tutta quella parte della terrestre superficie che resterá compresa dentro il cono dell'ombra lunare; e se altronde non gli sopraggiugne qualche altra illuminazione, tal macchia sará oscurissima. Intendasi ora, sopraggiugnere nella faccia della Luna, esposta alla vista della Terra, un tal qual si sia lume: se questo sará potente quanto il lume dell'istesso Sole, senza dubbio caccerá le tenebre, e ridurrá tutto l'emisferio terrestre egualmente in ciascuna sua parte illuminato; ma se il sopravenente lume nella Luna sará debole, e quale è il suo candore in comparazione dell'istesso Sole, qual lume potrá egli arrecare alla macchia scura cagionatavi dal corpo opacissimo di essa Luna? certo che molto piccolo. E quello che il signor Liceti dice del lume reflesso da uno specchio maggiore in un minore, e da questo minore in un altro oggetto illuminato da' primarii raggi del Sole, e che questo lume reflesso non impedisca l'illuminazione del Sole, ciò sarebbe vero, quando questo minore specchio fosse non di materia densa ed opaca, sí che potesse, col proibire il transito a i raggi solari, produrre ombra, ma di un cristallo limpidissimo e trasparentissimo; ma quando fusse tale, né si illuminerebbe, né farebbe reflessione de' raggi che altronde gli sopraggiugnessero e lo ferissero. Per esser dunque il corpo lunare impenetrabilissimo da i raggi del Sole, produce ombra oscurissima in Terra, la quale viene, ma molto debilmente, diminuita dall'opposto nostro lunar candore.

Segue l'argumento tolto dall'apparizione di Venere di giorno, nelle seguenti parole: *Deinceps, quum Solis vicinia nihil impediat etc.*; e continuando pur nell'instituto

di voler dimostrare che il candor della Luna non depende dal reflesso della Terra, premette le seguenti proposizioni. Prima, che il lume di Venere è tanto vivo, che la vicinanza del Sole, anco di mezo giorno, non l'offusca sí che vedere non la possiamo; anzi pure si scorge ella splendida, benché minore di quello che ella si mostra nelle tenebre della notte. Pone l'altra proposizione, la quale è che io affermo, la Terra non venire illustrata dal Sole manco che qualsivoglia pianeta, ed in conseguenza non meno che Venere. Aggiugne la terza proposizione, pur da me creduta e concessa, la quale è che il reflesso del lume terrestre sopra la Luna sia piú illustre di quello che la Terra riceve dalla Luna. Le quali premesse io liberamente concedo tutte, ma non so poi dedurne la conclusione che il mio oppositore ne cava; cioè che da tali premesse ne segua in conseguenza, che la Luna prossima alla congiunzione del Sole dovesse, non meno che Venere, mostrarsi splendida nel mezo giorno. Io, per me, dalle due prime premesse, cioè dall'esser la Terra non meno illustrata dal Sole che Venere, e dal vedersi Venere di giorno, non saprei dedurne altro, se non che la Terra, non meno che Venere, dovrebbe esser visibile di giorno; conseguenza tanto vera, che non credo che alcuno vi ponga dubbio, ed io piú d'ogni altro l'affermo. Dall'esser poi il reflesso del lume terrestre piú gagliardo sopra la Luna che quel della Luna sopra la Terra, non capisco come ne debba seguire che il candor della Luna debba essere non inferiore allo splendore di Venere, procedente dall'illuminazione dei raggi primarii e diretti del Sole; e se tal consequenza dovesse aver luogo contro di me, converrebbe che il mio oppositore facesse constare che io avessi creduto e scritto che lo splendore della Terra fosse eguale allo splendore dell'istesso Sole, cosa che io giammai non ho detta, né pur pensata. Restano dunque verissime le premesse da me concedute, come

vera anco la consequenza che da quelle direttamente si può dedurre, cioè che lo splendore di Venere è tanto superiore al candor della Luna, quanto i vivi e primarii raggi solari sono piú illustri che i reflessi della superficie terrestre. E qui se alcuno logico volesse ridurre questo argumento in forma sillogistica, dubito che non pure ei incontrerebbe il quarto termine, ma anco il quinto. Imperoché né della Terra, come causa illuminante, né del candor della Luna, come effetto della illuminazione della Terra, niente si è parlato nelle premesse; onde il dedurre che la Luna incandita dalla Terra dovesse vedersi di giorno, è conclusione sospesa in aria e che nulla ha da fare con la illuminazione del Sole sopra Venere e la Terra e con l'esser rese per ciò visibili di mezo giorno. In troppo oscura maniera veramente si deduce che la Luna, incandita dalla Terra, debba vedersi di mezo giorno *ex eo quod* Venere, illustrata dal Sole, di mezo giorno si scorge.

Passiamo all'altra seguente obiezione: *Amplius, in eclipsi lunari nullam prorsus etc.* Quanto egli qui dice, gli concedo, cioè che nell'eclisse totale della Luna ella non riceva illuminazione alcuna dalla Terra, nella cui ombra ella resta immersa, né tampoco goda de i raggi diretti del Sole, i quali nel cono dell'ombra terrestre non penetrano; e finalmente gli concedo che il reflesso dell'etere ambiente la Luna gli porge quel poco di rossigno che la rende visibile, spezialmente in quella parte del suo limbo che è l'ultima a restar coperta dal cono dell'ombra terrestre: ma tutto questo, niente veggo che debiliti il mio detto, che il candore della Luna venga dalla Terra. Parmi bene di scorgere che il mio oppositore accortamente cerchi di imprimere nella mente del lettore, che io abbia largamente conceduto, il medesimo candore essere effetto dell'etere ambiente la Luna, il che manifestamente apparisca mentre che nell'eclisse lunare, man-

cando il reflesso della Terra e l'illuminazione de i raggi diretti del Sole, io ammetto quel tenue splendore bronzino che in parte della Luna si scorge; e perché questo è sommamente inferiore al candore argenteo nel novilunio, vorrebbe farlo diminuito ed in gran parte ammorzato dal dover passare egli per il cono dell'ombra terrestre: il quale effetto io asseverantemente dico esser vano e falso, atteso che la illuminazione di un corpo splendido che va ad illustrare un corpo opaco, niente perde nel dover passare per un mezo diafano, quanto si voglia sparso di tenebre; anzi le medesime tenebre faranno apparire piú vivamente il ricevuto lume, cosa tanto chiara e nota, che assai mi maraviglio di sentirla passare come ignota e non avvertita: ché ben sa il medesimo signor Liceti che tutti i lumi celesti che a noi si fanno visibili e spargono di qualche luce l'emisferio terrestre nella profonda notte, passano per il medesimo cono dell'ombra terrestre, e da quello acquistano vigore di maggiormente illuminarci e farcisi visibili. Concedesi dunque, la tintura di rame derivare dall'etere ambiente la Luna: dove anco non mi par necessario di porre nel corpo lunare quel tenue lume nativo, da mescolarsi, come stima il signor Liceti, con questo reflesso dell'ambiente. Imperoché, se quello vi fosse, nel mezo della massima eclisse, quando il centro della Luna cade nell'asse del cono dell'ombra, pure resterebbe essa Luna in qualche modo visibile mercé del suo proprio nativo lume: tuttavia io e molti altri insieme abbiamo del tutto perduto di vista il disco lunare in piú di una delle totali eclissi.

Vengo finalmente all'ultima instanza: *Denique, nec illud omittam data positione etc.* Continuando il signor Filosofo in volere in ogni maniera scoprire l'impossibilitá della mia opinione, s'ingegna di dimostrare come il reflesso della faccia terrestre in nessuna maniera può arrivare alla Luna; e per ciò dimostrare, introduce molte

proposizioni da non esser da me cosí di leggiero concedute. E cominciando da questo capo, certo mirabil cosa è che i caldissimi e lucidissimi raggi solari, reflessi dalla Terra, e piú incontrandosi ed unendosi con i primarii incidenti, come l'istesso signor Liceti afferma, non siano potenti a valicare la grossezza della media regione dell'aria ad essa vicinissima, ammortiti dalla frigiditá di quella, la qual grossezza non arriva alla lunghezza di un miglio; e che poi i reflessi dalla Luna, distante dalla medesima media regione fredda assai piú di cento mila miglia, ed anco soli e non accompagnati da i diretti raggi solari, siano potenti a mantenersi cosí lucidi e caldi, che trapassando per quella abbiano forza di riscaldare l'aria contigua alla Terra ed al mare, per il qual calore le conchiglie testate, fomentate dal caldo dell'ambiente, possano piú pienamente nutrirsi ed ingrassarsi. Ma che dallo ingrassamento di questi animali si possa argumentare augumento di calore nell'ambiente che li circonda, parmi, se io non erro, che con altretanta o piú ragione se ne potrebbe inferire accrescimento di freddezza, mentre che generalmente si scorge in tutti gli altri animali far miglior digestione, e piú copiosamente cibarsi ed ingrassarsi, nell'arie freddissime che nelle tiepide o calde: per lo che si può inferire, la grand'illuminazione della Luna nel plenilunio accrescere appresso di noi piú tosto la frigiditá che il calore, e tanto piú, che è tritissima e popolare osservazione, ne i tempi che l'acque si congelano farsi i ghiacci notabilmente maggiori nelle notti del plenilunio, che quando il lume della Luna è diminuito. Ma ben so io che quello augumento di calore interno dell'animale, che il signor Liceti riconosce dall'accoppiamento del calore esterno dell'ambiente, qualche altro filosofo non meno confidentemente lo attribuirebbe al maggior freddo dell'ambiente, il quale per antiperistasi facesse concentrare il nativo calore interno.

Né devo qui tacere un'altra meraviglia non minore, che pure in questa maniera di filosofare si esercita; ed è che talvolta si assegnano per produrre il medesimo effetto cause tra loro diametralmente contrarie, né meno in altre occasioni si pone la medesima causa produrre effetti contrarii. Quanto al primo caso, ecco dell'istessa piú forte digestione addursi per causa da alcuni il caldo dell'ambiente, e da altri il freddo. Quanto all'altro caso, il signor Liceti afferma qui, il medesimo lume di Luna esser caldo, il quale in altro luogo asserí esser freddo, come si legge nelle seguenti parole poste nel libro *De novis astris et cometis,* alla faccia 127, versi 7: *Quin et lumen lunare nullo calore pollere, sed frigiditatem invehere, quilibet experitur.* Né forse è minor la contrarietá che il medesimo Signore pone nel mezo ombroso, o vogliamo dire nel cono dell'ombra terrestre; il quale egli non nega che talvolta molto piú splendidi ci mostri li oggetti luminosi, mentre il lume loro deve trapassare per esso; ed altra volta pronunzia, il medesimo cono, mescolandosi con quel tenue lume della Luna prodotto dal suo etere ambiente e congiunto col suo nativo, l'offusca e rende men chiaro. E qui si scorge la sicurezza del puro fisico argumentare, poiché egualmente si adatta a render ragione di uno effetto tanto per una causa naturale, quanto per la contraria. Oltre a ciò, non veggo con qual confidenza possino gli accuratissimi Signori filosofi fare il cielo e i corpi celesti soggetti a qualitá ed accidenti di caldo e di freddo, mentre gli predicano per impassibili, inalterabili ed esenti da queste qualitá elementari; sí che, partendosi i raggi dal corpo lunare, che pure è celeste, possano esser caldi, e tali mantenersi nel trapassare quella parte del cielo della Luna che termina sopra la sfera elementare, e quindi ancora scorrere per il fuoco e per tutta la piú alta regione dell'aria, e passare ancora di piú la media freddissima, conservandosi

sempre caldi: e che poi, all'incontro, il reflesso della Terra, la quale pur troppo sensatamente sentiamo riscaldarsi e quasi direi infiammarsi nel piú ardente sole dell'estate, non esser bastante a trapassare la a sé vicinissima media regione, la cui sublimitá, come ho detto, non arriva a un miglio di spazio, sí come il breve intervallo di tempo che tra il lampo del baleno ed il romor del tuono intercede, sicuramente ci insegna: oltre che, se si deve prestar fede a gli istorici, né le piogge, né le nevi, né le grandini, né i lampi, né i tuoni, né i fulmini, si fanno in maggior lontananza, mentre si dice, constare per la esperienzia, esser monti tanto eminenti, che la loro piú eccelsa parte non è giammai offesa da i nominati insulti; e bene molto alto conviene che sia quel monte la cui perpendicolare altezza sia piú di un miglio. Lascio stare che frequentemente si vede che dalla eminenza delle nostre piú alte montagne si scorgono le pianure suggette, ed anco le minori colline, ricoperte da nuvole, sí che tal vista sembra quasi un mare nel quale in qua ed in lá si scorgano surgere, quasi scogli, vertici di altri mediocri monticelli; ed in questa constituzione di nuvole cade tal volta la pioggia nelle pianure piú basse.

Parmi, oltre di questo, di raccorre dal discorso del mio oppositore, che egli voglia mandar di pari lo scaldare e l'illuminare, sí che dove non arrivi il calore del corpo caldo e lucido, non vi deva anco arrivare l'illuminazione, e che però, non sendo possente il caldo, che noi proviamo grandissimo nella Terra illuminata e riscaldata dal Sole, a varcare la fredda regione vaporosa dell'aria, né meno ciò possa fare il lume dalla medesima Terra reflesso. Tuttavia, se noi vorremo prestar fede al senso ed alla esperienza, troveremo che il lume di una grandissima fiamma di quantitá grande di paglia o di sterpi che sopra una montagna abbruci, si distenderá ed arriverá a noi constituiti in molto maggior lontananza

di quella nella quale il caldo di essa fiamma ci si facesse sentire. Ma che accade che, per assicurarci del poter esser la strada del caldo differente da quella del lume, ricorriamo a fiamme poste sopra montagne, o ad altre esperienze piú incommode a farsi? Accosti chi si voglia il dito cosí per fianco alla fiammella di una candela accesa; certo non sentirá offendersi dal caldo, sinché per un brevissimo spazio non se gli accosta e che poco meno che non la tocchi: ma, per l'opposito, esponga la mano sopra la medesima fiammella; sentirá l'offesa del caldo in distanza ben cento volte maggiore di quell'altra per fianco: tuttavia l'illuminazione che dalla medesima fiammella deriva, per tutti i versi si diffonde, cioè in su, in giú, lateralmente, ed in somma per tutto, ed in lontananza piú di cento mila volte maggiore, sfericamente si distende.

Parmi per tanto di poter sicuramente dire che lo scaldare e l'illuminare non vadiano del tutto con pari passo: ma ben credo di poter con sicurezza affermare, che l'illuminare ed il muover la vista vadano talmente congiunti, che dovunque arrivi il lume, di quivi si renda il corpo luminoso visibile; di maniera che il muovere il senso della vista, altro non sia che l'illuminare la pupilla dell'occhio, alla quale quando non pervenisse il lume, l'oggetto lontano, benché luminoso, veder non si potrebbe. Quando dunque, conforme a quello che scrive il signor Liceti, il reflesso del lume terrestre, come quello che, per suo detto, va di pari col calore, non si estendesse oltre alla media regione dell'aria, resterebbe in conseguenza la Terra invisibile dall'occhio posto oltre alla detta media regione, come che quivi non arrivasse il lume, che solo è potente a fare il corpo luminoso visibile; ed in oltre, parte alcuna della Terra non verrebbe da noi veduta la quale piú di un miglio o due ci fusse remota, ché oltre a tale altezza non si estende la grossezza della

media regione dell'aria. Ma io difficilmente potrei accomodar l'intelletto al prestar assenso a una tal proposizione, e massime mentre che il senso mi rende visibili pur piccole parti della Terra illuminata in lontananza di piú di cento miglia, avvenga che da un luogo molto alto si scorgeranno altre montagne ed isole non meno di cento miglia lontane; e la Corsica e talora la Sardigna ben si veggono da i colli intorno a Pisa, e piú distintamente ancora dalli scogli eminentissimi di Pietrapana; e da i monti della Romagna ben si scorgono, oltre al sino Adriatico, quelli della Dalmazia. E sí come noi qui di Terra vegghiamo la Luna luminosa, cosí tengo per molto sicura che dalla Luna e grandissima e luminosissima si scorgerebbe la Terra, in quella parte da i raggi solari illustrata, ed in conseguenza che la medesima Luna da essa Terra verrebbe illuminata.

Ma passo ad una proposizione forse molto a proposito per il mantenimento della mia opinione, e per la quale nel medesimo tempo si scorga, non piccola esser la differenza tra l'illuminazione ed il riscaldamento de i raggi solari. E prima, l'illuminazione si fa in un istante; ma il riscaldare non cosí, ma ci vuol tempo, e non breve: e parimente, all'incontro, si toglie via l'illuminazione in un instante; ma non si estingue il conceputo caldo se non con tempo. Non molta si ricerca che sia la densitá della materia per potere essere egualmente illuminata come qual si voglia densissima; onde veggiamo bene spesso tenui nugole non meno vivamente illuminate da i raggi solari, che se fussero vastissime montagne di solidi marmi; e bene possiamo noi chiamar piccola la densitá di tali nugole in rispetto a quella di una montagna di marmi, ancorché la medesima densitá sia molto grande in comparazione di quella dell'aria vaporosa, mentre che la medesima nugola, se fusse interposta tra il Sole e noi, ci torrebbe la vista di esso, cosa che non la fa l'aria va-

porosa. Ma, all'incontro, quanto al concepire il caldo, massima si trova la differenza tra le materie di diversa densitá; ché molto piú si scaldano i densi metalli e le pietre, che il men denso legno o altre materie piú rare. L'illuminazione, oltre al farsi in instanti, si estende per intervallo dirò quasi che infinito, ché ben tale si può chiamare quello delle inumerabili piccolissime stelle fisse, le quali, essendo dalla vista nostra libera impercettibili, pur visibili si rendono con l'aiuto del telescopio; argumento necessario che l'illuminazione di quelle sino a Terra si conduce, ché se ciò non fusse vero, tutti i cristalli del mondo visibili non le renderebbono: non so poi se il caldo loro in altretanta lontananza cosí sensibile possa rendersi. Non piccola dunque è la differenza tra l'illuminare e lo scaldare; tuttavia amendue tali impressioni non si vede che possano essere ricevute se non in materie, come si è detto, che ritengano qualche densitá: ché le tenuissime, rarissime e diafanissime, quasi si tiene che siano l'aria pura e l'etere purissimo, veramente né si illuminano né si riscaldano, effetto che anco dalla esperienza ci può essere dimostrato, ancorché far nulla possiamo né nel purissimo etere né nell'aria schietta e sincera, avvengaché nella mista e turbata da i vapori continuamente ci ritroviamo. Tuttavia in questa ancora gli effetti dello illuminarsi e scaldarsi non si veggono esser se non debolissimi, come chiaramente ci mostrano i raggi solari dal sopradetto grande specchio concavo ripercossi, i quali né illuminano né scaldano l'aria compresa dal cono, come di sopra si è dichiarato. Che poi né l'aria pura né il purissimo etere si illuminino, ce lo mostrano le profonde notti: imperoché, non restando di tutto l'elemento dell'aria altro non tocco dal Sole che la piccola parte compresa dentro al cono dell'ombra della Terra, e talvolta qualche altra minor particella ingombrata dalle ultime parti del cono dell'ombra lunare, si-

curamente quando tutto il restante fusse illuminato, averemmo un perpetuo crepuscolo, e non mai profonde tenebre.

Concludo per tanto, che non si imprimendo il caldo, mercé de' raggi solari, se non in materie solide, dense ed opache, o che almeno partecipino tanto di densitá che non diano il transito totalmente libero ai medesimi raggi solari, il caldo che noi proviamo è quello che la Terra e gli altri corpi riscaldati ci somministrano; il qual calore può esser che non si elevi tanto sopra la Terra, che possa tor via la freddezza di quella regione vaporosa nella quale si generano le pioggie, le nevi e le altre meteorologiche impressioni. Può dunque il calore del reflesso de' raggi solari in Terra non transcendere la media regione vaporosa e fredda, ma ben l'illuminazione trapassar questa ed arrivare sino alla Luna, e per distanza anco molte e molte volte maggiore.

Oltre che, se io devo liberamente confessare la mia poca scienza fisica, dirò di non sapere né intender punto come tali impressioni si faccino; e quando io mi ristringo in me medesimo per vedere se io potessi penetrarne alcuna, mi ritrova in una immensa oscuritá e confusione. Io non ho mai inteso, né credo di esser per intendere, in qual maniera, doppo essere stati mesi e mesi senza pur vedersi una nuvola, possa improvisamente in brevissimo tempo spargersene sopra un gran tratto di terra, e quindi precipitosamente cadervi milioni di barili di acqua; ed altra volta comparire altre simili nugole, e poco dopo dissolversi, senza diffondere una minima stilla. Che io intenda per fisica scienza come tra le tenui e molli nuvole si produchino suoni e strepiti cosí immensi quanto sono i tuoni, mentre che il filosofo vuol che io creda, alla produzion del suono esser necessaria la collisione de' corpi solidi e duri, *absit* che io ne possa restar capace. Ma per non entrare in un pelago infinito di problemi a

me insolubili, voglio far qui fine, senza però tacere la veramente ingegnosa comparazione che lo eruditissimo signor Liceti, dirò, con leggiadro scherzo poetico, pone tra la Luna e la pietra lucifera di Bologna; cioè che essa Luna, immergendosi nell'ombra della Terra, conservi per qualche tempo la tenue luce imbevuta o dal Sole o dall'etere suo ambiente, la qual luce svanisca dopo qualche dimora nell'ombra. Io veramente ammetterei questo pensiero, se non mi conturbasse la diversa maniera che tengono nel recuperare la luce smarrita e la Luna e la pietra: imperocché la Luna nello allontanarsi dal mezo del cono dell'ombra comincia a recuperare quello smarrito lume molto prima che ella scappi fuori dell'ombra e torni a godere di quel maggior lume dal quale ella fu ingravidata; effetto che non cosí accade nella pietra, alla quale per concepire il lume non basta l'avvicinarsi a quel maggior lume che ha da illustrarla, ma le bisogna per assai spazio di tempo soggiacergli, e cosí concepire la luce, da conservarsi poi per altro breve tempo nelle tenebre.

Circa quello che in ultimo soggiugne, del farsi l'ombre maggiori dal Sole basso che dall'alto, non ho che dirci altro se non che mi pare che egli altra volta negasse cotale effetto, ma che pure, benché falso, stimava di poterne render ragione non meno che se fusse vero, come egli con assai lunga ed accurata scrittura fece. E qui parimente si scorge la gran fecondia delle fisiche dimostrazioni, delle quali non ne mancano per dimostrare tanto le conclusioni vere quanto le false. Ma nel presente caso, se le ragioni addotte son concludenti, è necessario che la conclusione sia vera: e se è vera, perché negarla o metterla in dubbio? e se le ragioni prodotte non son concludenti, perché produrle?

So, Serenissimo Principe, che troppo averò tediata l'A. V. con questo mio lungo discorso; ma il suo benigno

invito, e la necessitá che avevo di sincerarmi appresso il mondo e purgarmi dalle imputazioni attribuitemi da questo famoso Filosofo, mi hanno porto libertá di fare quello che ho fatto. E se bene il signor Liceti, pubblicando con le stampe, ha contro di me parlato con tutto il mondo, voglio che a me basti il portar le mie difese nel cospetto solo dell'A. V. S., il cui assenso agguaglio a quello di tutto il mondo; benché io non possa negare che riceverei anche per mia gran ventura se le fussero sentite o lette da i filosofi e litterati di cotesta fioritissima Accademia, da i quali spererei aver assenso ed applauso alle mie giustificazioni, poiché esse non procedono contro alla peripatetica filosofia, ma contro ad alcuno di quelli i quali la filosofia e la aristotelica autoritá oltre a i limitati termini vogliono estenderla, e con essa farsi scudo contro alle opposizioni di qualsivoglia altro che pur razionabilmente discorra. Del guadagnarmi poi l'assenso di tutti i filosofi di cotesta Accademia, gran caparra me ne porge l'Eccellentissimo signor Alessandro Marsilii, della cui graziosissima conversazione ho, non molti anni sono, goduto per cinque mesi continui che mi trovai in Siena in casa l'Illustrissimo e Reverendissimo Monsignore Arcivescovo Piccolomini, dove giornalmente avemmo discorsi filosofici. Questo Signore in particolare nomino io all'A. V. S. per la lunga pratica che ho avuta con sua Signoria Eccellentissima; e come da questo mi prometto l'assenso, cosí me lo prometto da ogni altro che con occhio sincero vorrá riguardare le imputazioni fattemi e le mie difese. E qui, umilmente inchinandomeli, le bacio la veste, e le prego da Dio il colmo di ogni felicitá.

Di Arcetri, l'ultimo di marzo 1640.

# CRONOLOGIA GALILEIANA

## 1564

Galileo nasce a Pisa il 15 febbraio da Vincenzo o, come dicono ancora alcuni, Vincenzio, di Michelangelo di Giovanni di Michele di Giovanni di Tommaso di Giovanni e da Giulia di Cosimo Ammannati di Pescia. Il medico Galileo Galilei della lapide che riproduciamo è figlio di Giovanni di Tommaso e quindi fratello di quel Michele che è trisnonno del nostro Galileo.

È battezzato il 19 febbraio e rimane a Pisa dieci anni con la madre e i fratelli.

## 1574 - 79

Va con la madre e i fratelli presso il padre a Firenze. Studia sotto la direzione del padre e di altri maestri e, in seguito, nel monastero di S. Maria di Vallombrosa, dove pare che vesta anche l'abito di novizio. Nel 1579 ritorna in famiglia per ragioni di salute. Frate Diego Franchi da Genova in uno scritto sugli uomini illustri dell'Ordine vallombrosano dice: « Non si deve tralasciare il celebrato nome di Galileo Galilei, matematico insigne. Questi fu novizio Vallombrosano, e fece i suoi primi esercizi dell'ammirabile ingegno nella scuola di Vallombrosa. Il padre di lui, sotto pretesto di condurlo a Firenze per curarlo di una grave oftalmia, con trattenerlo assai, il traviò dalla religione in lontane parti ».

## 1581 - 85

Il 5 settembre è immatricolato tra gli scolari artisti dello Studio di Pisa; vi studia medicina e filosofia; scopre l'isocronismo ed è iniziato alla geometria. Nel 1585, compiuto il quarto anno di studio, ritorna in famiglia.

## 1586

Inventa la bilancetta.

## 1587 - 88

Studia il centro di gravitá dei solidi e cerca di ottenere una pubblica lettura di matematiche. In una lettera a Cristoforo Clavio in data 8 gennaio 1588 accenna a un suo viaggio a Roma, fatto probabilmente per ottenere la lettura di matematica a Bologna. Da una dichiarazione del 12 dicembre 1587, firmata da Giovanni Bardi de' Conti di Vernio, Gio. Batta Strozzi, Luigi di Piero Alamanni, Gio, Batta Ricasoli, risulta che alcune « conclusioni e dimostrazioni » sul centro di gravitá dei solidi « sono state ritrovate da M. Galileo Galilei ». In un altro attestato del 29 dicembre si legge: « Io Gioseppe Moleto, Lettor publico delle Matematiche nello Studio di Padova, dico aver letto i presenti Lemma e Teorema, i quali mi son parsi buoni, e stimo l'autor d'essi esser buono ed esercitato Geometra ». Le ricerche di Galileo piacquero anche a lettori di umanitá, a cavalieri e letterati di merito e all'illustre Guidobaldo del Monte; il Clavio replicò due volte all'Autore che la dimostrazione del lemma non era rigorosa (« *Petit principium* »).

Nell'Archivio di Stato di Bologna si conserva la seguente istanza in data 1587:

« Matematico Fiorentino raccomandato dal S.r Artani.

M. Galileo Galilei, nobile Fiorentino, giovane d'anni 26 incirca, è istruttissimo in tutte le scienze matematiche, ed è allievo di M. Ostilio Ricci, uomo segnalatissimo e provvisionato dal Gran Duca Francesco di felice memoria, del quale ci sono anche fedi in commendazione del valor di questo giovane. Fu condotto alla lettura pubblica di Matematica in Siena; s'è esercitato assai privatamente, ed ha letto a molti gentiluomini e in Firenze e in Siena. È di grandissimo giudicio in questo e in molte altre cose nelle quali ha posto studio, come in particolare nell'Umanitá e nella Filosofia e in altre belle qualitá. Al presente domanda e desidera la lettura di Matematica in questa cittá, offerendosi prontamente a concorrere nel merito con qual si voglia altro di questa professione, in qualunque modo bisognerá ».

Al di fuori: « Per M. Galileo Galilei Fiorentino, raccomandato al S.r Gio. dall'Armi ».

Nel 1588 Galileo tiene nell'Accademia Fiorentina due Lezioni circa la figura, sito e grandezza dell'Inferno di Dante.

## 1589

In luglio è nominato lettore di matematiche nello Studio di Pisa, dove legge l'orazione inaugurale il 12 novembre e inizia le lezioni il 14.

## 1590 - 92

Studia la cicloide, eseguisce le esperienze sulla caduta dei gravi, scrive il *De Motu* e i *Theoremata circa centrum gravitatis solidorum.* In un frammento autografo osserva: «*Erunt multi qui, postquam mea scripta legerint, non ad contemplandum utrum vera sint quæ dixerim, mentem convertent, sed solum ad disquirendum quomodo, vel iure vel iniuria, rationes meas labefactare possent* ».

Vincenzo Galilei è sepolto in Santa Croce il 2 luglio del 1591.

Galileo è piú volte interrogato come testimone nei due processi per la successione di Giambattista Ricasoli Baroni. Le sue deposizioni, come vedremo a suo tempo, sono molto interessanti per la conoscenza della sua vita e della sua mente. Esse ci mettono davanti, vivissimo, il romanzo di un pazzo che crede di dover essere giustiziato per delitti immaginari e va errando di luogo in luogo. Galileo lo segue e cerca di calmarlo e di guarirlo; e rischia di essere ucciso.

Per la sua indipendenza di giudizio Galileo non fu trattato a Pisa, per dirla con Guidobaldo del Monte, « second' i meriti suoi » e si guastò con Giovanni de' Medici, figlio naturale di Cosimo I. E poiché anche lo stipendio era misero, né c'erano speranze d'aumenti, nel 1592 pensò seriamente d'andare altrove. Essendosi resa vacante la lettura di matematica a Padova cercò di ottenerla, anzi andò a Venezia per sollecitare la nomina. In una lettera di Giovanni Uguccioni a Belisario Vinta in data 21 settembre 1592 si legge: « Sono in Padova, e sono venutoci con Mess. Galileo Galilei, che legge la Matematica in Pisa; quale

quindici giorni fa venne per vedere Venezia, ed in tanto ieri in carrozza, in discorrendo meco, mi disse che in Venezia era stato ricerco di leggere in Padova, e che crede che avrebbe 200 scudi in circa di salario l'anno, e che ha risposto che, sendo al servizio del Gran Duca, non può risolvere cosa nessuna, onde io credo che se ne venga a cotesta volta [*alla volta di Firenze*], per trattare di questo negozio con S. A. S.».

In una lettera del 23 settembre 1592 Gio. Vincenzo Pinelli scrive a Galileo a Venezia accennando ai 180 fiorini del primo stipendio padovano: «Desidero ch'almeno di lontano ella mi faccia intendere come sia rimasta con questi SS.i Riformatori in proposito delli 180; se bene, per quanto mi è occorso di ragionarne con diversi che sono stati a ragionamento co' sudetti Signori del suo particolare, non ne dovrei dubitare».

Infatti la nomina, con lo stipendio di 180 fiorini all'anno, avviene il 26 settembre 1592 come risulta da questo messaggio del Doge ai Rettori di Padova: «Per morte del Moletti, che leggeva nello Studio nostro di Padova le Matematiche, vaca giá molto tempo quella lettura, la qual essendo di molta importanzia per servir alle scienzie principali, si è convenuto differir di eleger in suo loco, perché non si ha avuto suggetto corrispondente al bisogno. Ora che si ritrova D.no Galileo Galilei, che legge in Pisa con sua grandissima laude, e si può dir che sia il principal di questa professione, il qual contenta di venir quanto prima nel predetto Studio nostro a legger detta lezione, è a proposito di condurlo. Però l'anderá parte che il predetto D.no Galileo Galilei sia condotto a legger in detto Studio nostro la predetta lezione delle Matematiche per anni quattro de fermo e dui di rispetto siano a beneplacito della S. N., con stipendio di fiorini cento ottanta all'anno».

Il discorso inaugurale fu tenuto il 7 dicembre e — disse a questo proposito il danese Gellio Sasceride — «exordium erat splendidum, in magna auditorum frequentia». La prima lezione fu fatta il 13 dicembre. «V. E. — gli scrisse Girolamo Mercuriale il 3 marzo 1593 — si può molto ben ricordar com'io le dissi che 'l Studio di Padova era il proprio domicilio del suo ingegno, e che ogni giorno piú avrebbe sentito utile e co-

modo: onde sia lodato Dio che non potrá dire di aver da me blandizie, ma pura veritá; anzi tengo certo che alla giornata s'accorgerá ch'io le dissi poco ».

## 1593

Scrive la *Breve instruzione all'Architettura militare (cioè alla Fortificazione)*, il *Trattato di Fortificazione* e le *Mecaniche*. Al principio dell'anno va a Padova, ad abitare con lui, il fratello Michelangelo; in maggio anche la sorella Lena va ad abitare a Padova; passa le vacanze estive a Firenze. Inventa una macchina da alzar acqua e adacquar terreni, sulla quale esiste la seguente istanza di Galileo (dicembre 1593):

« Ho inventato io Galileo Galilei un ediffizio da alzar acque e adacquar terreni, facilissimo, di poca spesa e molto commodo, che col moto di un sol cavallo vinti bocche di acqua, che si ritrovano in esso, gettaranno tutte continuamente.

« Desidero al presente farlo adoperare; né siando conveniente che quella invenzione ch'è mia propria, ritrovata da me con gran fatica e molta spesa, sia fatta comune ad ogn'uno, supplico umilmente la Ser.á V. che si degni favorirmi di quello che per benignitá sua prontamente concede in casi simili a cadaun virtuoso di ogni professione, cioè che altri che la persona mia o miei eredi, o chi averá causa da me o da loro, non possi far, né far far, né, fatto, usar, il detto mio nuovo instromento, né con alterazione applicarlo ad altro uso di acque o altra cosa, per spazio de anni quaranta o quel tanto che piacerá alla Serenitá V. sotto quelle pene pecuniarie che pareranno a lei convenienti, da esserne participate anco da me, in caso di transgressione. Per il che piú vivamente invigilarò a nuove invenzioni per beneficio universale; e umile me le raccomando ».

## 1594

Gli vien concesso per vent'anni il privilegio chiesto, con deliberazione del Senato in data 15 settembre.

Tiene lezioni sul quinto libro di Euclide e sulla Teoria dei pianeti.

## 1597

Il 30 maggio scrive la Lettera copernicana a Iacopo Mazzoni. Redige, per comoditá dei suoi scolari, il *Trattato sulla sfera ovvero Cosmografia,* che ha, com'è noto, indirizzo rigidamente tolemaico. Dell'argomento si era giá occupato nel '93: nei rotoli dello Studio di Padova di quell'anno si legge: *Ad mathematicam. Excellentissimus D. Galileus de Galileis, Florentinus. Leget Sphæram et Euclidem, hora tertia post meridiem.* Nella minuta del rotolo del '97 sotto *Galileo* leggiamo: *Almagestum Ptolomei.*

Il 4 agosto scrive la prima lettera a Keplero. — Perfeziona il compasso geometrico e militare.

## 1598

Tiene lezione sugli *Elementi* di Euclide e sulle *Questioni meccaniche* di Aristotile.

## 1599

Il 5 luglio va a stare in casa sua Marcantonio Mazzoleni per lavorare per lui e a sue spese strumenti matematici; ed egli si obbliga a « far le spese a lui, sua donna et alla sua puttina, e di piú darli 6 ducati l'anno ».

È in relazione con la veneziana Marina Gamba di Andrea: la sola donna, a quanto si sa, che egli abbia amato.

Ha la prima conferma nella lettura di Padova. Nella lettera del 29 ottobre 1599, il Doge dice:

« Essendo finita la condotta delli anni sei di D.no Galileo Galilei, che leggeva le Matematiche nel Studio nostro di Padoa, e avendo lui, per lo tempo di essa condotta, letto con grande utilitá di scolari e molta laude sua, è conveniente cosa il ricondurlo. Però l'anderá parte che il sopradetto D. Galileo Galilei sia ricondotto nel Studio nostro di Padoa a legger la lettura prefata delle Matematiche con augumento di fiorini cento quaranta all'anno, sí che con li fiorini cento e ottanta,

che si attrovava nell'altra condotta, venga ad aver fiorini trecento e vinti all'anno, per anni quattro di fermo e dui di rispetto, e il rispetto sia a beneplacito della S. N. E la presente condotta li debba principiar a 27 settembre 1598, che ha finito l'altra ».

Galileo interviene all'adunanza costituente (25 novembre) dell'Accademia dei Ricovrati di Padova, in cui avrá diversi uffici.

## 1600

Il 13 agosto ha a Padova da Marina Gamba la primogenita Virginia, che sará poi l'incantevole Suor Maria Celeste. Il battesimo avviene il 21.

## 1601

Il primo gennaio viene stipulato a Venezia il contratto matrimoniale della sorella Livia col gentiluomo fiorentino Taddeo Galletti. Galileo si obbliga, a nome proprio e del fratello Michelangelo, di dare al Galletti, all'atto del matrimonio, una dote di « ducati mille ottocento, da L. 6 sol. 4 per ducato, in questo modo: al dar della mano di essa Sig.ra Livia, ducati seicento in contadi; e ducati dusento in vestimenti per uso di detta sposa; e gl'altri ducati mille nel termine d'anni cinque prossimi, c'abbino a principiare al dar la mano, a ragion de ducati dusento all'anno sino ad intero pagamento: obligando per il pagamento di detta dote nel modo detto di sopra esso Ecc.mo Sig.r Galileo se stesso e il soprascritto Sig.r Michel Angelo suo fratello *simul et in solidum,* con loro eredi e successori e qualunque loro beni, mobili e immobili, presenti e futuri, in qual si voglia loco esistenti, in solenne forma », ecc., ecc.

Il 18 agosto gli nasce a Padova, dalla Marina, la figlia Livia Antonia, che è battezzata il 22.

Il 20 novembre scrive per la quinta volta inutilmente al fratello perché contribuisca alla dote di Livia. «La mia sorte — osserva — porta che tutti i carichi si abbino a posare sopra di me ».

## 1602

Scrive in maggio ai Riformatori dello Studio di Padova che trovandosi « aggravato da un debito, il quale, oltre al suo peso, lo va con interessi consumando, né potendo da quello alleggerirsi senza il loro sussidio e favore » ha bisogno dell'anticipo di due anni di stipendio.

Il 9 maggio gli viene concesso l'anticipo di un'annata di stipendio.

Si occupa d'importanti problemi di meccanica e ne scrive tra l'altro al suo grande amico Guidobaldo del Monte. Studia le proprietá delle calamite.

## 1603

Chiede il 12 febbraio e ottiene il 20 l'anticipo di un'altra annata di stipendio.

Continua ad occuparsi dei problemi che avranno l'espressione piú compiuta nelle *Nuove Scienze*; dá grande impulso all'insegnamento privato, in cui si occupa molto dell'uso del compasso geometrico e militare.

## 1604

Il 22 maggio scrive da Padova al duca di Mantova Vincenzo Gonzaga parlandogli di Aurelio Capra e del figlio Baldassarre e delle condizioni per passare alla Corte di Mantova. « Venni — gli dice a questo proposito — la prima volta al suo comandamento in Corte, dove improvvisamente mi fu esposta la volontá di V. A. S., che era di avermi al suo servizio; domandai un poco di dilazione di tempo, sin che tornassi qua e pensassi e parlassi con i miei, con promessa di risolvere l'animo mio a V. A. S. al ritorno per la comedia. Venni, pensai, parlai e tornai; e dissi al S. Giulio Cesare che rispondesse all'A. V. S., che avendo io esaminate le mie necessitá e lo stato mio, non potevo per li ducati 300 e spesa per me e per un servitore offertami partirmi di qua, e che però mi scusasse apresso V. A. S. etc., soggiungendoli che caso che V. A. S. li

avesse domandato quali fussero state le mie pretensioni, li dicesse ducati 500 e 3 spese ».

Il 30 dicembre gli scrive da Verona Ilario Altobelli che qualcuno afferma di aver visto la stella nuova il 27 settembre, altri il 9 ottobre o dopo, mentre il P. Clavio « l'ha osservata in Roma con i stromenti, e l'ha trovata sempre immota ed equidistante da molte fisse, e la conclude nell'ottava sfera ».

## 1605

In una lettera del gennaio diretta a Onofrio Castelli, Galileo si scusa di non avergli mandato copia delle tre lezioni da lui fatte intorno alla stella nuova. Gli dice che, essendo stato messo, per dir cosí, nella necessitá di pubblicare le tre lezioni, aveva sentito il bisogno di non limitarsi al sito e al moto della stella nuova ma di chiarire « la sua sustanza e generazione ancora »; data l'idea che me ne son fatto — egli aggiunge — « mi è bisognato per mia assicurazione andar a passo lento, ed aspettare il ritorno di essa stella in oriente dopo la separazione del sole, e di nuovo osservare con gran diligenza quali mutazioni abbia fatto sí nel sito come nella visibile grandezza e qualitá di lume: e continuando la speculazione sopra questa meraviglia, sono finalmente venuto in credenza di poterne sapere qualche cosa di piú di quello in che la semplice coniettura finisce. E perché questa mia fantasia si tira dietro, o piú tosto si mette avanti, grandissime conseguenze e conclusioni, però ho risoluto di mutar le lezioni in una parte di discorso, che intorno a questa materia vo distendendo ». È il primo grave colpo alla dottrina aristotelico-tolemaica.

L'11 agosto Galileo è proposto per la prima volta per la nomina ad accademico della Crusca; è proposto per la seconda volta il 13 e, in seguito a una terza proposta, viene finalmente nominato il 17.

Il 29 dicembre scrive al principe ereditario Cosimo de' Medici: « Ora, che ho sentito aver V. A. S. ricevuti i miei umilissimi segni di devozione con quell'istessa benignitá di aspetto con la quale si degnò sempre di aggradire la mia presenzial servitú, vengo con sicurezza maggiore ad inchinarmeli e ricor-

darmeli per uno di quei fedelissimi e devotissimi servi, che a somma grazia e gloria si reputano di essergli nati sudditi; se non in quanto questo mio debito naturale precide la strada alla mia volontaria elezione di poter mostrare all'Altezza Vostra di quanto lunga mano io anteporrei il giogo suo a quello di ogn'altro Signore, parendomi che la soavitá delle sue maniere e la umanitá della sua natura siano potenti a far che ciascheduno brami di essergli schiavo ».

## 1606

In seguito a parere favorevole del Segretario ducale in data 26 giugno e a relazione dei Riformatori dello Studio di Padova, i Capi del Consiglio dei Dieci concedono il 27 la licenza di stampa alle *Operazioni del Compasso geometrico e militare.* L'opuscolo è subito stampato a Padova da Pietro Marinelli, in edizione di sessanta esemplari dedicata a Cosimo de' Medici.

Il 5 agosto viene riconfermato nella Lettura di Padova in questi termini:

« Sicome D. Galileo Galilei, lettor delle Matematiche, soggetto in questa professione veramente degno di stima, di che fanno in gran parte fede le opere ch'esso si trova alla stampa, ha con ogni spirito e ardor di buona volontá dato a ciascuno de' studenti, colla prontezza e diligenzia sua, compita soddisfazione; cosí avendo egli fino li 27 7mbre 1604 fornita l'ultima sua condotta, è ben conveniente far conoscere a cadauno che da noi sia aggradito il fruttuoso suo servicio. Però l'anderá parte che 'l suddetto G. Galileo Galilei, lettor di Matematiche nello Studio nostro di Padoa, sia ricondotto alla medesima lettura con aumento di fiorini ducento all'anno, presso di 320 che si trovava nell'ultima sua condotta, sí che nell'avvenire debba aver fiorini cinquecento e vinti all'anno, per anni 4 di fermo e dui di rispetto, il qual rispetto sia a beneplacito della S. N.; dovendogli la presente condotta principiar dal fine della precedente ».

Il 21 agosto nasce, sempre da Marina Gamba, il figlio Vincenzo o, per dirlo con la fede di battesimo (22 agosto), Vicenzo Andrea. Il Favaro osserva che Vincenzo non nacque

nella casa dov'erano nate le sorelle, perché, continuando Galileo ad abitare nella via dei Vignali ed essendo Vincenzo stato battezzato nella parrocchia di Santa Caterina, « ne deduciamo — egli dice — che vicinissimo a Galileo abitava coi figli la Marina, ma non però sotto lo stesso tetto del Filosofo, ché, sotto parecchi rispetti, la convivenza di lui colla Marina e coi figli in una casa, nella quale era largamente esercitata l'ospitalitá verso scolari di tutte le nazioni, doveva apparire tutt'altro che scevra da inconvenienti ».

Galileo scrive l'8 dicembre da Padova alla granduchessa Cristina di Lorena: « Il male, che mi cominciò la notte avanti la partita di Pratolino e che mi ritenne poi otto giorni a presso indisposto in Firenze, dopo avermi concedute tante forze che mi potessi condurre a Padova, due giorni dopo il mio arrivo qua, rompendo ogni tregua, mi assalí e fermò in letto con una terzana, la quale, poco dopo convertitasi in continua, mi ha ritenuto e ritiene tutta via aggravato, benché da 6 giorni in qua non sia cosí severamente oppresso ».

Piú oltre dice a proposito dell'Acquapendente (e pare parli di sé): « Egli vive estremamente affezionato servitore di loro A. Ser.me, sí per le singolari carezze che da loro ricevette quando fu costá, sí per i presenti e donativi veramente regii che ne portò in qua; è in oltre sommamente innamorato della cittá e del paese a torno di Firenze, né si vede mai sazio di celebrare ciò che costá vedde e gustò. All'incontro, avendo qua acquistato quanto poteva sperare di facultá e reputazione, e trovandosi per l'etá male atto a tollerare le fatiche continue che, per giovare a tanti suoi amici e padroni, gli conviene ogni giorno pigliare, e per ciò essendo molto desideroso di un poco di quiete, sí per il mantenimento della sua vita come per condurre a fine alcune sue opere, né gli mancando altro, per adempire la sua virtuosa ambizione, che di pervenire a quei titoli e gradi a i quali altri della sua professione è arrivato, li quali non gli possono se non da qualche gran Principe assoluto esser donati; per tanto io stimo che egli molto volentieri servirebbe l'A. V. Ser.me ». Dopo un accenno allo svisceratissimo desiderio di servirla: « Degnisi — dice — dunque l'A. V. ricevere in buon grado la puritá del mio affetto, e mi scusi della presente cosí

male scritta, poi che, per la gravezza del male, volendola scrivere di propria mano, mi è bisognato metterci 4 giorni ».

## 1607

Il 9 aprile presenta ricorso ai Riformatori dello Studio di Padova contro il plagio delle *Operazioni del Compasso geometrico e militare* che Baldassar Capra aveva fatto nell'*Usus et Fabrica Circini cuiusdam proportionis.* Il Capra è condannato il 4 maggio. Dicono i Riformatori che « non havendo il Capra saputo risponder né render buon conto sopra le molte cose per lui aggionte nel predetto libro; restorno detti Ecc.mi SS.i molto ben certi, che in effetto il predetto Capra havesse in gran parte transportato il libro del predetto Galilei nel suo, per l'incontro ancora che ne è stato fatto: onde con tal opere si causeria non picciolo scandolo, e intacco alla riputazione del medesimo Galilei, lettor in tal professione, e allo Studio ancora ». Perciò si ordina il sequestro e la soppressione del libro di Baldassar Capra.

In seguito a parere favorevole del Segretario ducale, dell'inquisitore e dei Riformatori, il 2 agosto i Capi del Consiglio dei Dieci concedono la licenza di stampa alla *Difesa contro alle calunnie et imposture di Baldassar Capra.* Il 24 agosto Galileo manda il volume a Cosimo de' Medici.

Il 16 novembre scrive a Curzio Picchena un'importante lettera sulle calamite.

## 1608

Scrive sulle calamite ancora al Picchena (4 gennaio) e poi piú volte (dal febbraio al maggio) a Belisario Vinta.

Il 19 aprile gli viene concesso dal Senato l'anticipo di un anno di stipendio con la fideiussione del suo collega nello Studio, Cesare Cremonino.

## 1609

Il 3 febbraio muore a Firenze il granduca Ferdinando I e gli succede il figlio, che diviene cosí Cosimo II.

L'11 febbraio Galileo scrive ad Antonio de' Medici che dopo il ritorno da Firenze ha continuato ad occuparsi di contemplazioni ed esperienze relative al suo *Trattato delle Mecaniche*, « nel quale — aggiunge — ho speranza che la maggior parte saranno cose nuove né da altri state tocche per l'addietro ». Scendendo a particolari, dice tra l'altro che è adesso intorno ad alcune questioni che gli « restano intorno al moto de i proietti, tra le quali molte appartengono a i tiri dell'artiglieria ».

Il 26 febbraio scrive al nuovo granduca, rammaricandosi del lutto e insieme congratulandosi dell'incoronazione e concludendo: « Io supplico l'A. V. Ser.ma, che essendo ella stata costituita da Dio per comune rettore di tanti suoi devotissimi vassalli, non sdegni tal volta di volgere anco verso di me, pur uno de i suoi piú fedeli e devoti servi, l'occhio favorevole della sua grazia; della quale devotamente la supplico, mentre con ogni umiltá me gl'inchino e bacio la vesta. Il Signore Dio gli conceda il colmo di felicitá ».

Galileo costruisce, probabilmente in luglio, e comincia a perfezionare il cannocchiale detto olandese o di Galileo, cioè a oculare divergente e obbiettivo convergente.

Il 21 agosto, come risulta dalla Cronaca di Antonio Priuli, sale sul campanile di San Marco e mostra le meraviglie del cannocchiale al Priuli, a Zaccaria Contarini, a Lodovico Faliero, a Sebastiano Veniero, a Zaccaria Sagredo, a Piero Contarini, a Lorenzo Soranzo e al D.r Cavalli. Il cannocchiale — dice la Cronaca — era di latta, foderato di stoffa color cremisi, lungo tre quarti e mezzo di braccio e largo quanto uno scudo. Con esso, « posto a un ochio e serando l'altro, ciasched'uno di noi vide distintamente, oltre Liza Fusina e Marghera, anco Chioza, Treviso e sino Conegliano, e il campaniel e cubbe con la facciata della chiesa de Santa Giustina de Padoa: si discernivano quelli che entravano ed uscivano di chiesa di San Giacomo di Muran; si vedevano le persone a montar e dismontar de gondola al traghetto alla Collona nel principio del Rio de' Verieri, con molti altri particolari nella laguna e nella cittá veramente amirabili. E poi da lui presentato in Collegio li 24 del medesimo, moltiplicando la vista con quello 9 volte piú ».

Il 24 agosto Galileo scrive al Doge, Leonardo Donato: « Galileo Galilei, umilissimo servo della Serenitá V.a, invigilando assiduamente e con ogni spirito per potere non solamente satisfare al carico che tiene della lettura di Matematica nello Studio di Padova, ma con qualche utile e segnalato trovato apportare straordinario benefizio alla Serenitá V.a, compare al presente avanti di quella con un nuovo artifizio di un occhiale cavato dalle piú recondite speculazioni di prospettiva, il quale conduce gl'oggetti visibili cosí vicini all'occhio, e cosí grandi e distinti gli rappresenta, che quello che è distante, v. g., nove miglia, ci apparisce come se fusse lontano un miglio solo: cosa che per ogni negozio e impresa marittima o terrestre può essere di giovamento inestimabile; potendosi in mare in assai maggior lontananza del consueto scoprire legni e vele dell'inimico, sí che per due ore e piú di tempo possiamo prima scoprir lui che egli scuopra noi, e distinguendo il numero e la qualitá de i vasselli, giudicare le sue forze, per allestirsi alla caccia, al combattimento o alla fuga; e parimenti potendosi in terra scoprire dentro alle piazze, alloggiamenti e ripari dell'inimico da qualche eminenza benché lontana, o pure anco nella campagna aperta vedere e particolarmente distinguere, con nostro grandissimo vantaggio, ogni suo moto e preparamento; oltre a molte altre utilitá, chiaramente note ad ogni persona giudiziosa. E pertanto, giudicandolo degno di essere dalla S. V. ricevuto e come utilissimo stimato, ha determinato di presentarglielo e sotto l'arbitrio suo rimettere il determinare circa questo ritrovamento, ordinando e provedendo che, secondo che parerá opportuno alla sua prudenza, ne siano o non siano fabricati.

E questo presenta con ogni affetto il detto Galilei alla S. V., come uno de i frutti della scienza che esso, giá 17 anni compiti, professa nello Studio di Padova, con speranza di essere alla giornata per presentargliene de i maggiori, se piacerá al Signore Dio e alla Serenitá V.a che egli, secondo il suo desiderio, passi il resto della vita sua ad servizio di V. A. Alla quale umilmente si inchina, e da Sua Divina Maestá gli prega il colmo di tutte le felicitá ».

Vedendo che il Doge apprezzava e desiderava il cannocchiale, il 25 agosto Galileo risolve « di comparire in Collegio

e farne libero dono a Sua Serenitá ». Il Collegio decide immediatamente quanto segue:

« Legge D. Galileo Galilei giá anni dicisette le Matematiche, con quella soddisfazione universale e utilitá dello Studio nostro di Padoa che è noto ad ogn'uno, avendo in questa professione publicate al mondo diverse invenzioni con grande sua lolde e commune beneficio, ma in particolare ultimamente inventato un istromento dalli secreti della prospettiva, con il quale le cose visibili lontanissime si fanno vicine alla vista, e può servire in molte occasioni, come dalla sua scrittura, con la quale lo ha presentato alla Signoria Nostra, si è inteso. E convenendo alla gratitudine e munificenza di questo Consilio il riconoscer le fattiche di quelli che s'impiegano in publico beneficio, ora massime che s'avvicina il fine della sua condotta, l'andará parte ch'el sopradetto D. Galileo Galilei sia condotto per il rimanente della vita sua a leggere le Matematiche nel predetto Studio nostro di Padoa con stipendio di fiorini mille all'anno; la qual condotta gli abbi a principiar dal fine della precedente, non potendo essa condotta ricever mai augumento alcuno ».

Galileo costruisce altri cannocchiali piú perfezionati e comincia le prime osservazioni celesti, facendo in brevissimo tempo numerose scoperte della cui rivoluzionaria importanza ha súbito piena consapevolezza.

## 1610

Il 7 gennaio scopre tre satelliti di Giove, che crede stelle; il 14 il quarto. Il 30 gennaio è pronto per la stampa il *Sidereus Nuncius,* come si vede dalla breve e amplissima lettera a Belisario Vinta da noi riprodotta in facsimile e che, per comoditá del lettore, trascriviamo:

« Venezia, 30 gennaio 1610.

Io rendo infinite grazie e resto perpetuamente obligato a V. S. Ill.ma dell'offizio incaminato a benefizio di Alessandro Piersanti, mio servitore, il quale umilmente gli fa reverenza e sta con grande speranza attendendo di ricuperar, per mezo del favore di V. S. Ill.ma, quello che può essere il sostegno della

vita sua e di che egli era giá fuori di speranza; e intanto non resta di pregare il Signore Dio per la buona sanitá e lunga vita di V. S. Ill.ma.

Io mi trovo al presente in Venezia per fare stampare alcune osservazioni le quali col mezo di uno mio occhiale ho fatte ne i corpi celesti; e sí come sono di infinito stupore, cosí infinitamente rendo grazie a Dio, che si sia compiaciuto di far me solo primo osservatore di cosa ammiranda e tenuta a tutti i secoli occulta. Che la luna sia un corpo similissimo alla terra, giá me n'ero accertato, e in parte fatto vedere al Ser.mo nostro Signore, ma però imperfettamente, non avendo ancora occhiale della eccellenza che ho adesso; il quale, oltre alla luna, mi ha fatto ritrovare una moltitudine di stelle fisse non mai piú vedute, che sono piú di dieci volte tante, quante quelle che naturalmente sono visibili. Di piú, mi sono accertato di quello che sempre è stato controverso tra i filosofi, ciò è quello che sia la Via Lattea. Ma quello che eccede tutte le meraviglie, ho ritrovati quattro pianeti di nuovo, e osservati li loro movimenti proprii e particolari, differenti fra di loro e da tutti li altri movimenti dell'altre stelle; e questi nuovi pianeti si muovono intorno ad un'altra stella molto grande, non altrimenti che si muovino Venere e Mercurio, e per avventura li altri pianeti conosciuti, intorno al sole. Stampato che sia questo trattato, che in forma di avviso mando a tutti i filosofi e matematici, ne manderò una copia al Ser.mo G. D., insieme con un occhiale eccellente, da poter riscontrare tutte queste veritá. Intanto supplico V. S. Ill.ma che con oportuna occasione faccia in mio nome umilissima reverenza a tutte loro Altezze; ed a lei con ogni devozione bacio le mani, e nella sua grazia mi raccomando ».

In seguito a parere dei Riformatori in data 26 febbraio, i Capi del Consiglio dei Dieci licenziano per la stampa l'*Astronomica denuntiatio ad astrologos etc.* di D. Galileo Galilei (si tratta evidentemente del *Sidereus Nuncius*).

Il 31 marzo Galileo scrive a Belisario Vinta:

« Non prima che oggi, e ben tardi, si è potuto avere alcuna copia del mio Avviso Astronomico, tal che non ci è tempo da poterne far legare uno per S. A. S., ma sará forza che io indugi

alla settimana ventura; oltre che mi bisogna tornare a Padova per poter inviar l'occhiale insieme con l'opera; perché, sperando di essere spedito sin quattro giorni sono e di aver tempo di tornare a Padova e inviare il tutto di lá, mi son lasciato trasportare avanti. Tutta via non ho voluto mancare di inviarne una copia a V. S. Ill.ma, cosí sciolta e ancora bagnata, per ogni buon rispetto ».

Galileo continua parlando delle difficoltá che chi non è ben pratico incontra per « trovare i quattro nuovi pianeti, li quali sono intorno alla stella di Giove e con lui in 12 anni si volgono intorno al sole, ma intanto con moti velocissimi si aggirano intorno al medesimo Giove, sí che il piú lento di loro fa il suo corso in giorni 15 in circa ».; e si dichiara disposto a trasferirsi a Firenze durante le vacanze della settimana santa.

Il 19 marzo Galileo scrive a Cosimo II:

« Mando all'Altezza Vostra Ser.ma il mio Avviso Astronomico, dedicato al suo felicissimo nome. Quello che in esso si contenga e l'occasione dell'inscriverlo a lei, vedrá dalla dedicatoria dell'opera, alla quale mi rimetto per non tediarla due volte: solo con questa con ogni umiltá me l'inchino, e reverentemente gli bacio la vesta, augurandoli da Dio il colmo di felicitá ».

Come osserva il Favaro « l'omaggio di Galileo fu sommamente gradito dalla Corte di Toscana: grandissimo poi in quei signori il desiderio di verificare coi propri occhi le annunziate meravigliose scoperte, per mostrare le quali si recò appositamente il nostro filosofo a Firenze ». In quell'occasione il granduca volle mostrare la sua riconoscenza mediante una collana d'oro e una medaglia.

Il 15 giugno, avuta la certezza di passare al servizio del granduca a condizioni vantaggiose, rinunzia al posto di Padova. Il Favaro nega che il Governo veneto abbia cercato di persuadere Galileo a restare. « Che la partenza di Galileo — egli dice, — poco tempo dopo ch'egli era stato confermato a vita nella lettura, sia sommamente spiaciuta al Governo veneto, non v'ha alcun dubbio; ma siffattamente ne rimasero offesi quei patrizi che lo avevano in maggior considerazione, che né degnarono contrastarla, né tentarono impedirla offrendo aumenti e patteggiando ». Evidentemente quei patrizi non si

rendevano conto che solo andando in Toscana Galileo poteva liberarsi dei debiti verso i cognati e poteva dedicarsi interamente agli studi, senz'obblighi di lezioni pubbliche e private. È vero d'altra parte che, come gli scrisse l'anno dopo il Sagredo, andando in Toscana Galileo andava incontro a serie difficoltá e a pericoli. « La libertá e monarchia di se stessa dove potrá trovarla come in Venezia? ». « Quell'essere in luogo — aggiungeva il Sagredo — dove l'autoritá dei gesuiti, come si ragiona, val molto, molto ancora mi travaglia ».

Il 10 luglio Cosimo II scrive a Galileo:

« L'eminenza della vostra dottrina e della valorosa vostra suffizienza, accompagnate da singular bontá nelle matematiche e nella filosofia, e l'ossequentissima affezzione, vassallaggio e servitú che ci avete dimostra sempre, ci hanno fatto desiderare di avervi appresso di noi; e voi a riscontro ci avete fatto sempre dire che, rimpatriandovi, avereste ricevuto per sodisfazione e grazia grandissima di poter venire a servirci del continuo, non solo di Primario Matematico del nostro Studio di Pisa, ma di proprio Primario Matematico e Filosofo della nostra persona: onde, essendoci risoluti di avervi qua, vi abbiamo eletto e deputato per Primario Matematico del suddetto nostro Studio, e per proprio nostro Primario Matematico e Filosofo; e come a tale abbiamo comandato e comandiamo a chiunque s'appartiene de' nostri Ministri, che vi diano provisione e stipendio di mille scudi, moneta fiorentina, per ciascun anno, da cominciarvisi a pagare dal dí che arriverete qui in Firenze per servirci, sodisfacendovisi ogni semestre la rata, e senza obligo d'abitare in Pisa, né di leggervi, se non onorariamente, quando piacesse a voi, o ve lo comettissimo espressa ed estraordinariamente noi, per nostro gusto o di Principi o Signori forastieri che venissino; risedendo voi per l'ordinario qui in Firenze, e proseguendo le perfezioni de' vostri studii e delle vostre fatiche, con obligazion però di venir da noi dovunque saremo, anche fuor di Firenze, sempre che vi chiameremo. E il Signore Iddio vi conservi e contenti ».

Il 25 luglio scopre la « stravagantissima meraviglia » di Saturno tricorporeo e ne dá notizia al Vinta con l'altra lettera che abbiamo riprodotto in facsimile e che ristampiamo qui:

« Padova, 30 luglio 1610.

Sará questa solo per far reverenza a V. S. Ill.ma, e significarli come per diverse occupazioni, e tra le altre per la gravissima e finalmente mortale infirmitá del mio povero Alessandro, non sono potuto ancora andare a Venezia, dove anderò domani l'altro, e spedito di lí m'incaminerò a cotesta volta: ma prima gli scriverò ancora, e la supplicherò a impetrarmi da loro Altezze S.me una lettiga da Bologna a Firenze, sendomi impossibile il cavalcare per sí lunga e malagevole strada.

Ho cominciato il dí 25 stante a rivedere Giove orientale mattutino, con la sua schiera de' Pianeti Medicei, e piú ho scoperto un'altra stravagantissima meraviglia, la quale desidero che sia saputa da loro Altezze e da V. S., tenendola però occulta, sin che nell'opera che ristamperò sia da me publicata: ma ne ho voluto dar conto a loro Altezze Ser.me, acciò se altri l'incontrasse, sappino che niuno la ha osservata avanti di me; se ben tengo per fermo che niuno la vedrá se non dopo che ne l'averò fatto avvertito. Questo è, che la stella di Saturno non è una sola, ma un composto di 3, le quali quasi si toccano, né mai tra di loro si muovono o mutano: e sono poste in fila secondo la lunghezza del zodiaco, essendo quella di mezzo circa tre volte maggiore delle altre 2 laterali: e stanno situate in questa forma o◯o sí come quanto prima farò vedere a loro Altezze, essendo in questo autunno per aver bellissima comoditá di osservare le cose celesti con i pianeti tutti sopra l'orizzonte ».

Galileo comunicò la scoperta sull'aspetto di Saturno al Keplero ma con un anagramma che, decifrato, diceva:

*Altissimum planetam tergeminum observavi.*

Keplero non riuscí a decifrarlo. Nella sua *Dioptrice*, uscita nel 1511: « *Annus iam vertitur* — dice, — *ex quo Galilæus Pragam perscripsit, se novi quid in cœlo, præter priora, deprehendisse. Et ne existeret qui obtrectationis studio priorem se spectatorem ventitaret, spacium dedit propalandi quæ quisque nova vidisset; ipse interim suum inventum literis transpositis in hunc modum descripsit:*

Smaismrmilmepoetaleumidunenugttauiras.

*Ex hisce literis ego versum confeci semibarbarum, quem Narratiunculæ meæ inserui, mense Septembri superioris anni:*

Salve umbistineum geminatum Martia proles.

*Sed longissime a sententia literarum aberravi: nihil illa de Marte continebat* ».

Fatte le prime osservazioni sulle macchie solari, il 1º settembre parte da Padova; si ferma a Bologna, ospite di G. A. Magini; arriva a Firenze il 12 settembre.

L'11 dicembre manda da Firenze a Giuliano de' Medici l'anagramma « di un altro particolare osservato da me nuovamente, il quale si tira dietro la decisione di grandissime controversie in astronomia e in particolare contiene in sé un gagliardo argomento per la constituzione Pythagorea e Copernicana ». L'anagramma era: *Hæc immatura a me jam frustra leguntur o y*, che decifrato dice: « *Cynthiæ figuras æmulatur mater amorum*, ciò è che Venere imita le figure della luna ».

La notte del 29 dicembre osserva un'eclisse di luna e ne parla brevemente in una lettera del 30 diretta a Benedetto Castelli, in cui, a proposito degli ostinati, dice: « Adunque non sapete, che a convincere i capaci di ragione, e desiderosi di saper il vero, erano a bastanza le altre demostrazioni, per l'addietro addotte; ma che a convincere gl'ostinati, e non curanti altro che un vano applauso dello stupidissimo e stolidissimo volgo, non basterebbe il testimonio delle medesime stelle, che scese in terra parlassero di se stesse? Procuriamo pure di sapere qualche cosa per noi, quietandosi in questa sola sodisfazione; ma dell'avanzarsi nell'opinione popolare, o del guadagnarsi l'assenso dei filosofi *in libris*, lasciamone il desiderio e la speranza ».

## 1611

Il 1º gennaio scrive a Giuliano de' Medici sulle fasi di Venere, sostenendo che esse danno la dimostrazione positiva di due grandi questioni che erano fin allora rimaste incerte ai maggiori ingegni del mondo. « L'una è, che i pianeti tutti sono di loro natura tenebrosi (accadendo anco a Mercurio l'istesso

che a Venere): l'altra, che Venere necessariissimamente si volge intorno al sole, come anco Mercurio e tutti li altri pianeti, cosa ben creduta da i Pittagorici, Copernico, Keplero e me, ma non sensatamente provata, come ora in Venere e in Mercurio. Averanno dunque il Sig. Keplero e gli altri Copernicani da gloriarsi di aver creduto e filosofato bene, se bene ci è toccato, e ci è per toccare ancora, ad esser reputati dall'universalitá de i filosofi *in libris* per poco intendenti e poco meno che stolti ».

In una lettera del 12 febbraio, diretta a Fra Paolo Sarpi si lamenta dell'inverno fiorentino, dicendo che per la « sottilissima aria iemale crudissima » è da tre mesi « debole, disgustatissimo, melanconico » e quasi sempre a letto e insonne. « Solamente li giorni passati — aggiunge, — che mi trattenni, mentre la Corte era a Pisa, per lo spazio di tre settimane coll'Illustrissimo Signor Filippo Salviati, gentiluomo di grandissimo spirito, in una sua villa in questi poggi, stetti assai bene, e conobbi immediate la bontá di quell'aria, e in conseguenza la malignitá di questa della cittá; sí che mi converrá far pensiero di farmi abitator dei monti, se no de' sepolcri ».

Michelangelo Buonarroti il giovane scrive il 22 marzo a Maffeo Barberini:

« La venuta costí del Sig.r Galileo Galilei mi porge occasione di far reverenza a V. S. Ill.ma, e di darle le buone feste, giá prossime. Il merito singolare della persona, che fará questo ufizio per me, mi potrá far piú degno della sua benigna e consueta gratitudine ».

Cosí poco dopo avviene a Roma il primo incontro tra Galileo e il cardinale che sará Papa Urbano VIII.

Il 1º aprile Galileo scrive a Belisario Vinta che è arrivato a Roma martedí santo, cioè il 29 marzo, e che ha avuto vari incontri: col Cardinale del Monte, coi gesuiti e col Padre Clavio. Dice che i nominati Padri hanno verificato le osservazioni galileiane sui pianeti medicei, trovandole giustissime, e si affaticano per trovare i periodi delle loro rivoluzioni ma quasi ne disperano. « Io però — aggiunge — ho grande speranza di avergli a ritrovare e definire, e confido in Dio benedetto, che sí come mi ha fatto grazia di essere stato solo a scoprire tante

nuove meraviglie della Sua mano, cosí sia per concedermi che io abbia a ritrovar l'ordine assoluto de i suoi rivolgimenti: e forse al mio ritorno averò ridotto questa mia fatica, veramente atlantica, a segno di poter predire i siti e le disposizioni che essi nuovi Pianeti siano per avere in ogni tempo futuro, e abbino auto in ciascuno tempo passato ».

Il Barberini scrive il 2 aprile al Buonarroti: « Il S.r Galileo, per la virtú ond'è ornato, si rende meritevole della mia buona disposizione verso di lui; al quale mi sono essibito ».

Il Cardinale Bellarmino chiede, il 19 aprile, ai matematici del Collegio Romano notizie precise sulle « nuove osservazioni celesti di un valente matematico per mezo d'un instrumento chiamato *cannone* overo *ochiale* ». Il 24 essi rispondono, confermando con qualche riserva le scoperte galileiane sulla Via Lattea e le nebulose, su Saturno, sulle fasi di Venere e sui satelliti di Giove.

Il 22 aprile Galileo visita il Papa Paolo V che lo accoglie benevolmente. Lo stesso giorno scrive a Filippo Salviati:

« Io sono stato favorito da molti di questi Illustrissimi Sigg. Cardinali, Prelati e diversi Principi, li quali hanno voluto vedere le mie osservazioni e sono tutti restati appagati, sí come all'incontro io nel vedere le loro maraviglie di statue, pitture, ornamenti di stanze, palazzi, giardini, ecc. ».

È inscritto all'Accademica dei Lincei e il 25 aprile firma nei cataloghi degli accademici: *Ego Galilæus Galilæus Lyncæus, Vincentii Filius, Florentinus, ætatis meæ ann. IIL, Sal. 1611, die 25 April., Romæ, manu propria scripsi.*

Nei *Decreta* del S. Uffizio, sotto la data del 17 maggio si legge (i puntolini sono nell'originale): *Videatur an in processu Doct. Cæsaris Cremonini sit nominatus... Galileus, Philosophiæ et Mathematicæ Professor.*

Il 4 giugno Galileo ritorna a Firenze.

Il 19 dicembre Galileo scrive a Federico Cesi:

« Non posso dirgli cos'alcuna di buono, attenente alla costituzion del corpo, poi che mi trovo da due mesi in qua con dolori continui di rene e di petto, e con altri intermittenti di gambe, braccia e altre parti, e piú, da quindici giorni in qua, con gran profluvio di sangue, che mi ha quasi votate le vene

e reso molto debile. Ho in tutto perso il gusto e l'appetito, il sonno quasi intero; e tutti i mali referisco alla contrarietá di quest'aria, e in particolare a chi non la fugge totalmente la notte. Queste cose mi conturbano la mente e arrecano melancolia, e essa poi agumenta loro: tutta via vo, cosí zoppicando, facendo qualcosa e tra pochi giorni manderò a V. E. un Discorso di certa disputa auta con alcuni Peripatetici; e spedito da questo, voglio attender per qualche giorno ad alcune risposte di lettere, non intermettendo tra tanto le osservazioni celesti, con qualche aggiunta di esquisitezza ».

## 1612

Il 12 maggio, in una lettera a Federico Cesi Galileo dice che il Discorso sui galleggianti si va stampando e sará finito tra quindici giorni. « Col prossim'ordinario — continua — le manderò una lettera che scrivo al Signor Marco Velserio in materia delle macchie solari, pregato da S. Signoria di dover dir il parer mio intorno alle 3 lettere mandategli dal finto Apelle, le quali V. S. Ecc. avrá vedute costí in Roma. Circa le quali macchie io finalmente concludo, e credo di poterlo necessariamente dimostrare, che le sono contigue alla superficie del corpo solare, dove esse si generano e si dissolvono continuamente, nella guisa appunto delle nugole intorno alla terra, e dal medesimo sole vengono portate in giro, rivolgendosi egli in se stesso in un mese lunare con revoluzione simile all'altre de i pianeti, cioè da ponente verso levante intorno a i poli dell'eclittica: la quale novitá dubito che voglia essere il funerale o piú tosto l'estremo e ultimo giudizio della pseudofilosofia, essendosi giá veduti segni nelle stelle, nella luna e nel sole; e sto aspettando di sentir scaturire gran cose dal Peripato per mantenimento della immutabilitá de i cieli, la quale non so dove potrá essere salvata e celata, giá che l'istesso sole ce l'addita con sensate manifestissime esperienze: onde io spero che le montuositá della luna sieno per convertirsi in uno scherzo e in un solletico, rispetto a i flagelli delle nugole, de i vapori e fumositá, che su la faccia stessa del sole si vanno producendo, movendo e dissolvendo continuamente »

Alla fine di maggio Galileo pubblica il *Discorso intorno alle cose che stanno in sull'acqua o che in quella si muovono.*

Il 2 giugno ne manda una copia a Maffeo Barberini e gli parla delle macchie solari. Aggiunge che gli manderá copia della prima lettera a Marco Welser e intanto gli manda « alcuni disegni delle macchie solari, fatti con somma giustezza tanto circa al numero quanto circa alla grandezza, figura e situazione di esse di giorno in giorno sul disco solare ». Il 9 giugno gli manda le tre lettere scritte al Welser dal « finto Apelle » (Padre Cristoforo Scheiner) e la sua prima lettera sulle macchie solari, annunziandogli la seconda.

Il 7 settembre Belisario Vinta inizia con la Spagna le trattative per le longitudini.

Il 2 novembre il frate domenicano Niccolò Lorini predica nella chiesa di S. Marco di Firenze contro la teoria del moto della terra: non diciamo teoria copernicana perché di Copernico egli non conosceva bene nemmeno il nome. Il 5 novembre il Lorini scrive a Galileo: « Potrá V. S. molto Ill. dal'effetto conoscere, come il sospetto che io la mattina de' Morti fussi per entrare a favellar in materia di filosofia contro di veruno, fu in tutto falso e senza veruno fondamento né vero né verisimile, poi che io non sono punto uscito dal mio filo e proposito, e non solo non ho mai sognato di voler entrare in simil cosa, ma mai ho io profferito parola ch'abbia accennato quello né col S. Pandolfini né con altri; e sono restato stupito dove si sia fondato detto sospetto, poi che mai ci ho pensato. Ben è vero che, non per disputare, ma per non parere uno ceppo morto, sendo da altri cominciato il ragionamento, ho detto due parole per esser vivo, e detto, come dico, che quella opinione di quel'Ipernico, o come si chiami, apparisce che osti alla Divina Scrittura ».

Nei *Colloquia Academicorum Lyncæorum* sotto la data del 9 novembre 1612 si legge: *Colloquio interfuerunt Ioannes Faber, Angelus de Filiis, Lucas Valerius et Ioannes Demisianus; in quo Bibliothecarius protulit exemplaria literarum D. Galilei ad D. Velserum de maculis solaribus, et an imprimi illæ deberent proposuit. Omnino hoc fieri debere conclusum fuit; tum quia hæc maculæ non aliter D. Galilei inventum es-*

*sent, quam Medicea astra fuissent; tum quia adeo plene, docte ac eleganter de illis dissereret, ut magnam ab omnibus gratiam reportare posset.*

## 1613

Sotto la data del 20 febbraio si legge nei citati *Colloquia*: *Fuerunt in hoc colloquio Epistolæ de maculis solaribus D. Galilei exhibitæ iam impressæ, iussumque ut Lynceis et Lynceorum amicis distribuerentur.*

Il 14 aprile Galileo manda a Maffeo Barberini l'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti*, accompagnandole con questa lettera:

« È piaciuto all'Ecc.mo Sig.r Principe Cesi di fare stampare in Roma tre mie Lettere scritte all'Ill.mo S. Marco Velseri in proposito delle macchie solari; e pure ieri me ne mandò alcune copie, delle quali io ne invio una con la presente a V. S. Ill.ma, e mi reputerò sommamente favorito se ella mi fará grazia di tenerla tra i suoi libri. Io non ardisco di supplicarla a leggerla o ascoltarla, immaginandomi quale e quanta sia la moltitudine delle sue gravissime occupazioni; tuttavia se a qualche ora meno impedita ella ne potesse sentir qualche parte, me l'ascriverei a somma gloria: e in particolare desidererei che facesse qualche incontro delle costituzioni de i quattro Pianeti Medicei, i periodi de' quali ho ritrovati, e, come vedrá, disegnatone le costituzioni di sera in sera sino a gl'8 di maggio ».

Il 14 dicembre Don Benedetto Castelli scrive da Pisa a Galileo sulle discussioni copernicane avvenute a Corte, dove Cosimo Boscagli aveva detto che le novitá celesti annunziate da Galileo erano accettabili ma che « il moto della terra aveva dell'incredibile e non poteva essere, massime che la Sacra Scrittura era manifestamente contraria a questa sentenza ».

Il 21 dicembre Galileo scrive al Castelli la lettera che abbiamo ristampato in questo volume.

## 1614

Il 12 marzo Galileo scrive a Giambattista Baliani:

« Quanto all'opinione del Copernico, io veramente la tengo sicura, e non per le sole osservazioni di Venere, delle macchie

solari e delle Medicee, ma per l'altre sue ragioni, e per molt'altre mie particolari che mi paiono concludenti. Che poi la sustanza celeste sia tenuissima e cedente, io l'ho creduto sempre, non avendo mai sentito forza alcuna nelle ragioni che s'adducono per provar il contrario. Nell'opinione di Ticone mi ci restano quelle massime difficoltá che mi fanno partir da Tolomei, dove che in Copernico non ho cosa alcuna che mi apporti un minimo scrupolo; e meno di tutte le istanze, quella che fa Ticone contro alla mobilitá della terra in certe sue lettere ».

La quarta domenica dell'Avvento (20 dicembre), irritato dalla lettera al Castelli, che era stata largamente diffusa manoscritta, il padre Caccini inveí contro Galileo dal pergamo di S. Maria Novella, concludendo — dice il Favaro — « che la matematica era un'arte diabolica, e che i matematici, come autori di tutte le eresie, avrebbero dovuto essere banditi da tutti gli Stati ».

## 1615

Fra Niccolò Lorini denunzia Galileo al Sant'Uffizio per la Lettera al Castelli, « dove, a giudizio di tutti questi nostri Padri di questo religiosissimo convento di S. Marco, vi sono dentro molte proposizioni che ci paiono o sospette o temerarie ».

Il 16 febbraio e il 23 marzo Galileo scrive le due Lettere copernicane a Mons. Dini.

Il 19 marzo il Papa Paolo V ordina al Sant'Uffizio di interrogare Fra Tommaso Caccini intorno agli « errori di Galileo ».

Il giorno dopo il Caccini fa la deposizione contro Galileo. Il 2 aprile il Sant'Uffizio rimette la pratica all'Inquisitore di Firenze perché esamini i testimoni citati dal Caccini e faccia i necessari accertamenti; il 27 maggio si stabilisce di scrivere all'Inquisitore di Milano perché esamini il P. Ferdinando Ximenes, citato dal Caccini e il giorno dopo si manda anche a lui copia della deposizione del Caccini.

Lo Ximenes si trovava a Firenze e fu esaminato dall'Inquisitore di Firenze il 13 novembre. Il giorno dopo fu esaminato il P. Giannozzo Attavanti, citato dallo Ximenes.

Il 25 novembre il Sant'Uffizio stabilisce di esaminare le *Lettere sulle macchie solari* di Galileo.

Il 5 dicembre Piero Guicciardini scrive da Roma a Curzio Picchena (le parole in corsivo sono scritte in cifra):

« Sento *che vien qua il Galilei.* Annibale Primi mi ha detto che, d'ordine del Ser.mo Padrone, ricevuto per mezzo di V. S., l'aspetta al Giardino. Al principio che io venni qua, ce lo trovai e egli stette alcuni giorni in questa casa. La sua dottrina, e qualche altra cosa, non dette un gusto che sia a' Consultori *e Cardinali del Santo Offizio*; e fra gli altri *Bellarmino* mi disse che era grande il rispetto che si doveva a ogni cosa di coteste Serenissime Altezze, ma che se fosse stato qua troppo, non arebbono potuto far di meno di non venire a qualche giustificazione de' casi suoi: e dubito che qualche cenno o avvertimento che allora egli avesse da me, perché era in questa casa, forse non le desse intero gusto. Io non so se sia mutato di dottrina o d'umore: so bene *che* alcuni *frati di San Domenico, che* han gran parte *nel Santo Uffizio,* e altri gli hanno male animo addosso; e questo non è paese da venire a disputare della luna né da volere, nel secolo che corre, sostenere né portarci dottrine nuove ».

## 1616

Il 19 febbraio è trasmessa ai Teologi questa *propositio censuranda*: « Che il sole sii centro del mondo, et per consequenza immobile di moto locale;

Che la terra non è centro del mondo né immobile, ma si muove secondo sé tutta, *etiam* di moto diurno ».

Gli undici teologi interpellati si pronunziano all'unanimitá in senso anticopernicano. Ecco il testo del Sant'Uffizio:

*Propositiones censurandæ.*

*Censura facta in S.to Officio Urbis, die Mercurii 24 Februarii 1616, coram infrascriptis Patribus Theologis.*

*Prima: Sol est centrum mundi, et omnino immobilis motu locali.*

*Censura: Omnes dixerunt, dictam propositionem esse stultam et absurdam in philosophia, et formaliter hæreticam,*

*quatenus contradicit expresse sententiis Sacræ Scripturæ in multis locis secundum proprietatem verborum et secundum communem expositionem et sensum Sanctorum Patrum et theologorum doctorum.*

*2ª: Terra non est centrum mundi nec immobilis, sed secundum se totam movetur, etiam motu diurno.*

*Censura: Omnes dixerunt, hanc propositionem recipere eandem censuram in philosophia; et spectando veritatem theologicam, ad minus esse in fide erroneam.*

(Seguono le firme autografe dei Censori).

In seguito al giudizio precedente, il giorno dopo il Papa ordina al Cardinale Bellarmino di ammonire Galileo di lasciare l'opinione censurata; « *et si recusaverit parere, P. Commissarius, coram notario et testibus, faciat illi præceptum ut omnino abstineat huiusmodi doctrinam et opinionem docere aut defendere, seu de ea tractare; si vero non acquieverit, carceretur* ».

Il 26, a quanto dice il testo del Sant'Uffizio, il Cardinale Bellarmino ammonisce Galileo a lasciare la suddetta opinione erronea e gli ordina *ut supradictam opinionem, quod sol sit centrum mundi et immobilis et terra moveatur, omnino relinquat, nec eam de cætero, quovis modo, teneat, doceat aut defendat, verbo aut scriptis; alias, contra ipsum procedetur in S.to Officio.*

Il 5 marzo la Congregazione dell'Indice, avuta notizia della falsa dottrina pitagorica, del tutto contraria alla divina Scrittura, della mobilitá della terra e immobilitá del sole, proibisce, *donec corrigatur,* il *De revolutionibus orbium cœlestium* di Copernico.

Subito si diffonde la voce che Galileo abbia segretamente abiurato.

Il 23 maggio Curzio Picchena gli scrive:

« V. S., che ha assaggiato le persecuzioni fratine, sa di che sapore elle sono; e lor Altezze temono che lo star V. S. in Roma piú lungamente possa causarle de' disgusti, e però loderebbono che, essendone ella fino a ora uscita con onore, non stuzzicasse piú il cane che dorme e che se ne tornasse quanto prima qua, perché vanno attorno delle voci che non

ci piacciono, e i frati sono onnipotenti: e io che le sono servitore, non ho potuto mancare di avvertirnela, oltre al significarle la mente di lor AA.».

Il 26 maggio il Cardinale Bellarmino rilascia a Galileo questa dichiarazione:

«Noi Roberto Cardinale Bellarmino avendo inteso che il Sig. Galileo Galilei sia calunniato o imputato di avere abiurato in mano nostra, e anche di essere stato per ciò penitenziato di penitenzie salutari, e essendo ricercati della veritá, diciamo che il suddetto S. Galileo non ha abiurato in mano nostra né di altri qua in Roma, né meno in altro luogo che noi sappiamo, alcuna sua opinione o dottrina, né manco ha ricevuto penitenzie salutari né d'altra sorte, ma solo gl'è stata denunziata la dichiarazione fatta da Nostro Signore e pubblicata dalla Sacra Congregazione dell'Indice, nella quale si contiene che la dottrina attribuita al Copernico, che la terra si muova intorno el sole e che il sole stia nel centro del mondo senza muoversi da oriente ad occidente, sia contraria alle Sacre Scritture, e però non si possa difendere né tenere. E in fede di ciò abbiamo scritta e sottoscritta la presente di nostra propria mano, questo dí 26 di maggio 1616».

Il 4 giugno Galileo parte da Roma per Firenze.

Il 4 ottobre nel Monastero di San Matteo in Arcetri Suor Maria Celeste, al secolo Virginia Galilei, pronunzia i voti; il 28 ottobre li pronunzia nello stesso Monastero Suor Arcangela, cioè Livia Galilei.

## 1618

Nel Diario di Francesco Maria della Rovere, duca d'Urbino, sotto la data del 9 giugno si legge:

«Arrivò il Galileo, che veniva da Loreto, di ritorno a Fiorenza».

## 1619

Il 25 giugno Cosimo II firma il decreto di legittimazione di Vincenzo Galilei.

Alla fine di giugno Mario Guiducci legge all'Accademia Fiorentina il *Discorso delle Comete.*

Il 29 giugno Galileo scrive a Maffeo Barberini:

« La cometa ultimamente veduta ha data occasione a molti di farci intorno discorsi, il quale effetto cagionò ella ancora in me, ancorché in tutto il tempo ch'ella si vidde, io restassi in letto ammalato: e in particolare il Sig.r Mario Guiducci, gentiluomo di questa cittá e molto litterato, pensò di onorarmi co 'l formarne un Discorso, e di poi in publica Accademia recitarlo e ultimamente darlo alle stampe. E perché la benignitá di V. S. Ill.ma e R.ma mi ha molte volte dato segno di gradire le cose mie, ancorché di piccolissimo merito, non ho voluto mancare di mandargliene una copia, pigliando intanto occasione di ricordarmegli umilissimo servitore, siccome fo baciandogli reverentemente la veste e pregandogli dal Signore Dio il colmo di felicitá ».

Il P. Grassi risponde al *Discorso delle Comete* con la *Libra astronomica ac philosophica qua Galilæi Galilæi opiniones de Cometis a Mario Guiduccio in Florentina Academia expositæ, atque in lucem nuper editæ examinantur a Lothario Sarsio Sigensano.* Perusiæ, ex Typ. Marci Naccarini, M. DC. XIX.

## 1620

Il 10 agosto è sepolta nella Chiesa del Carmine a Firenze Giulia Ammannati Galilei.

Il 28 agosto Maffeo Barberini manda a Galileo l'*Adulatio perniciosa* in suo onore. (Leggerla nei *Poemata* di Urbano VIII, Roma, 1640, pp. 299-301).

## 1621

Il 20 gennaio Galileo è eletto consolo dell'Accademia Fiorentina. succedendo a Iacopo Giraldi, il quale però rimane in carica anche per il 1622 e rende l'ufficio a Galileo il 17 maggio 1623.

Il 28 febbraio muore Cosimo II.

Il 2 dicembre Federico Cesi si congratula con Galileo per aver finito il *Saggiatore.* « Godo grandemente — gli scrive — che abbia compita la risposta al Sarsi, sicurissimo che le averá ben mostrato che altro è il filosofare per la veritá che l'empire le carte di galanterie e scherzi ».

## 1622

Il 19 ottobre Galileo scrive a Federico Cesi che ha finalmente mandato a Don Virginio Cesarini la risposta al Sarsi.

Il 28 ottobre il Cesarini scrive a Galileo: « Io fratanto mi son posto a leggere con grande ansietá l'eruditissima scrittura di V. S., la quale non cessa di riempirmi di maraviglia, benché mi sia noto il valore di chi l'ha fatta. Ma quando potrò io pagar mai tanto debito che le devo per avermi ella adornato di favore eterno, intitolandomi cosa di sí gran pregio? ».

## 1623

Il 27 maggio Giovanni Ciampoli manda a Galileo i due primi fogli del *Saggiatore*, « acciò — gli scrive — ella possa chiarir quelli che, per ostinazione di malignitá o per timor di gelosia, non voglion credere che se ne impetri la licenzia ».

Il 6 agosto Maffeo Barberini viene eletto papa e prende il nome di Urbano VIII.

In ottobre esce a Roma il *Saggiatore* o, per esser precisi, *Il Saggiatore, nel quale con bilancia esquisita e giusta si ponderano le cose contenute nella Libra astronomica e filosofica di Lotario Sarsi Sigensano, scritto in forma di lettera all'Ill.mo e Rev.mo monsignor don Virginio Cesarini, Accademico Linceo, Maestro di Camera di N. S., dal Sig. Galileo Galilei, Accademico Linceo, Nobile fiorentino, Filosofo e Matematico primario del Serenissimo Gran Duca di Toscana.*

A cura dell'Accademia dei Lincei il libro è dedicato a Urbano VIII.

Il 28 ottobre Francesco Stelluti manda a Galileo cinquanta copie del *Saggiatore;* una copia a parte gliene manda Virginio Cesarini.

Il 4 novembre Giovanni Ciampoli scrive a Galileo:

« Essendosi finite di stampare le opere di V. S., ho preso occasione di parteciparle con Nostro Signore, e avendone lette a S. S.tá alcune carte, gli sono piaciute grandemente. Questi Signori che le hanno vedute l'ammirano e le lodano assaissimo, e io, che sento infinito piacere in veder dare il suo debito al

valor di V. S. e alle cose sue, non ho potuto fare di non significarle questo mio contento.

Qua si desidera sommamente qualche altra novitá dell'ingegno suo; onde se ella si risolvesse a fare stampare quei concetti che le restano sin ora nella mente, mi rendo sicuro che arriverebbero gratissimi anco a N. Signore, il quale non resta di ammirare l'eminenza sua in tutte le cose e di conservarle intera l'affezione portatale per i tempi passati. V. S. non privi il mondo de' suoi parti, mentre ha tempo a poterli render palesi, e si ricordi che io le sono quel di sempre. Con che, pregandola de' suoi comandi, le bacio con tutto l'affetto le mani e le auguro ogni contento ».

## 1624

Il Granduca Ferdinando II scrive il 27 febbraio a Francesco Niccolini:

« Venendo a Roma il Galilei, nostro Matematico, per suoi affari privati, abbiamo voluto accompagnarlo con questa nostra lettera, acciò nelle occorrenze sue gli prestiate aiuto e favore, secondo che alla prudenza vostra parrá di poterlo fare, perché, come a servitore accettissimo di questa casa, gli desideriamo ogni accrescimento di onore. E giá egli deve esser molto ben conosciuto dal Papa e da' suoi principali ministri, onde avrá poco bisogno dell'opera vostra. Con tutto ciò fate che egli conosca che noi ve l'abbiamo raccomandato, sí come facciamo in nome delle Ser.me tutrici e nostro. E Dio vi conservi ».

Il 3 aprile Galileo arriva a Perugia. Per colpa del lettighiere non può subito proseguire per Acquasparta dove si trova Federico Cesi. Si trattiene a Perugia per la Pasqua e poi per quindici giorni in Acquasparta; arriva a Roma il 23, alle 3 di notte. « La mattina seguente — scrive a Curzio Picchena il 27 — fui a i piedi di N. S., introdotto dall'Ecc.mo Sig. D. Carlo, e per un'ora di tempo fui in diversi ragionamenti trattenuto da S. S.tá, con mio singolarissimo gusto. Il giorno seguente per simile spazio di tempo fui con l'Ill.mo S. Card. Barberino, e con altrettanta sodisfazione ».

L'8 giugno scrive a Federico Cesi che partirá la domenica seguente. « Quanto alle cose di qua — aggiunge, — ho principalmente ricevuti grandissimi onori e favori da N. S., essendo stato fin a sei volte da S. Santitá in lunghi ragionamenti; e ieri, che fui a licenziarmi, ebbi ferma promesso di una pensione per mio figliuolo, per la quale resta mio sollecitatore, di ordine di Sua Santitá, Mons. Ciampoli; e tre giorni avanti fui regalato di un bel quadro e due medaglie, una d'oro e l'altra d'argento, e buona quantitá d'Agnus Dei. Nel Sig. Cardinal Barberino ho trovato sempre la sua solita benignitá, come anco nell'Eccellentiss. Sig. suo padre e fratelli ».

Lo stesso giorno Giovanni Ciampoli scrive a Ferdinando II, « a nome del Papa, una lettera piena di entusiasmo per il diletto figlio Galileo ».

Il 23 settembre Galileo scrive a Federico Cesi:

« Invio a V. E. un occhialino per veder da vicino le cose minime, del quale spero che ella sia per prendersi gusto e trattenimento non piccolo, ché cosí accade a me. Ho tardato a mandarlo, perché non l'ho prima ridotto a perfezione, avendo auto difficoltá in trovare il modo di lavorare i cristalli perfettamente. L'oggetto si attacca sul cerchio mobile, che è nella base, e si va movendo per vederlo tutto, atteso che quello che si vede in un'occhiata è piccola parte. E perché la distanza tra la lente e l'oggetto vuol esser puntualissima, nel guardar gl'oggetti che hanno rilievo bisogna potere avvicinare e discostare il vetro, secondo che si guarda questa o quella parte; e però il cannoncino si è fatto mobile nel suo piede, o guida che dir la vogliamo. Devesi ancora usarlo all'aria molto serena e lucida, e meglio è al sole medesimo, ricercandosi che l'oggetto sia illuminato assai. Io ho contemplati moltissimi animalucci con infinita ammirazione: tra i quali la pulce è orribilissima, la zanzara e la tignuola son bellissimi; e con gran contento ho veduto come faccino le mosche e altri animalucci a camminare attaccati a' specchi, e anco di sotto in su. Ma V. E. averá campo larghissimo di osservar mille e mille particolari, de i quali la prego a darmi avviso delle cose piú curiose. In somma ci è da contemplare infinitamente la gran-

dezza della natura, e quanto sottilmente ella lavora, e con quanta indicibil diligenza ».

Aggiunge che ha risposto a Francesco Ingoli; che è tornato al flusso e reflusso, persuadendosi che esige il sistema copernicano; che il P. Grassi *non abhorret a motu terræ.*

Il Cesi gli scrive il 26: « Aspettarò con infinito desiderio la risposta fatta ch'ella m'accenna, desiderando anco intendere la cagione di essa, e come sia venuta al proposito in questo tempo. Similmente aspettarò e bramarò l'opra del flusso e riflusso, cosa veramente ammiranda e lodo sommamente che la solleciti al possibile ».

## 1625

Il 20 ottobre Galileo scrive a Elia Diodati:

« Io poi, per quanto mi concede l'etá, ch'è molta, e la sanitá, ch'è poca, mi vo trattenendo in iscriver alcuni Dialogi intorno al flusso e reflusso del mare, dove però diffusamente saranno trattati i due sistemi Tolemaico e Copernicano, atteso che la causa di tale accidente vien da me referita a' moti attribuiti alla terra, etc. ».

Nel novembre insegna meccanica al granduca Ferdinando II.

## 1626

In settembre interrompe per tre anni il *Dialogo dei Massimi Sistemi.*

Esce a Parigi la *Ratio ponderum libræ et simbellæ* di Lotario Sarsi (Lutetiæ Parisiorum, sumptibus Sebastiani Cramoisy, via Jacoboxã sub Ciconijs, 1626).

## 1628

Galileo si ammala gravemente in marzo.

## 1629

Il 29 gennaio interviene alle nozze del figlio con Sestilia Bocchineri.

Il 29 ottobre scrive a Elia Diodati:

«E per dar a V. S. qualche avviso circa a' miei studi, sappia che da un mese in qua ho ripreso i miei Dialogi intorno al flusso e reflusso, intermessi per tre anni continui, e, per la Dio grazia, m'è venuta quella buona direzione, la quale, se continuerá tutta la seguente invernata, spero che condurrá tal opera al fine, e subito la pubblicherò; dove, oltre a quello che s'aspetta alla materia del flusso, saranno inserti molti altri problemi e una amplissima confermazione del sistema Copernicano, con mostrar la nullitá di tutto quello che da Ticone e da altri vien portato in contrario. L'opera sará assai grande e copiosa di molte novitá, le quali dalla larghezza del Dialogo mi vien dato campo d'intromettere senza stento o affettazzione».

Il 5 dicembre nasce Galileino, figlio di Vincenzo.

## 1630

Il 16 marzo Benedetto Castelli scrive da Roma a Galileo:

«Il Padre Campanella, parlando a' giorni passati con Nostro Signore, li ebbe a dire che aveva auti certi gentiluomini Tedeschi alle mani per convertirli alla fede catolica, e che erano assai ben disposti; ma che avendo intesa la proibizione del Copernico etc., che erano restati in modo scandalizati, che non aveva potuto far altro: e Nostro Signore li rispose le parole precise seguenti: *Non fu mai nostra intenzione; e se fosse toccato a noi, non si sarebbe fatto quel decreto.* Tutto questo ho inteso dal Sig.r Principe Cesi, quale ora si ritrova a Nettuno e sta assai meglio, sentendo notabile beneficio da quell'aria, come mi avvisa il Sig.r Stelluti. Di piú, come ho scritto in un'altra mia, il P. Maestro Mostro [*Mostro è il soprannome di Niccolò Riccardi*] è benissimo disposto a servirla, e Mons.r Ciampoli tiene per fermo, che venendo V. S. a Roma, superará qual si voglia difficoltá: però si faccia buon animo e venga allegramente, ché restará consolatissima.

Mons.re Ciampoli dice che V. S. li fa encomii troppo grandi con una parola sola, chiamandolo Mecenate, e che la desidera piú che non è desiderata qual si voglia cosa preciosa. Finiti dunque

che saranno di copiare i Dialogi. venga senza metter tempo, acciò non sopravvenghino i caldi; e dia questa consolazione a tanti che la desiderano ardentissimamente, e a me in particolare, tanto suo obligato servitore. Con che li bacio le mani ».

Galileo parte per Roma per ottenere la licenza di stampa. La sera del 3 maggio arriva a Roma.

Il 16 giugno gli scrive Raffaello Visconti:

« Il Padre Maestro gli bacia le mani, e dice che l'opera gli piace, e che domattina parlerá con il Papa per il frontespizio dell'opera, e che del resto, accomodando alcune poche cosette, simili a quelle che accomodammo insieme, gli dará il libro. E gli resto servitore ».

Il 29 giugno Francesco Niccolini scrive ad Andrea Gioli:

«Il S.r Galileo partí di qui sino mercoledí passato, con intera sua satisfazione e con la spedizione intera, merita dal suo valore e dalle sue gentilissime maniere, di quel suo aromatico negozio. Il Papa l'ha visto volontieri, gli ha fatto moltissime carezze, come il S.r Card.e Barberino, che l'ha anco tenuto seco a desinare; e da tutta la Corte è stato stimato e onorato come l'era dovuto ».

Il 24 agosto Benedetto Castelli scrive a Galileo:

« Per molti rispetti, che io non voglio mettere in carta ora, oltra all'essere mancato di questa vita il S.r Principe Cesis, che sia in gloria, crederei che fosse ben fatto che V. S. molto Ill.re facesse stampare il suo libro costí in Firenze, e lo facesse quanto prima. Ho trattato col Padre Visconti se questo può avere difficoltá: mi ha risposto che non ci è difficoltá di sorte alcuna, e che desidera sopra modo che venga alla luce questa opera ».

## 1631

Il 19 luglio Francesco Niccolini scrive a Galileo:

« Doppo una infinitá di diligenze, finalmente s'è ottenuta la correzione del proemio dell'opera insigne di V. S., come si vedrá dal pieghetto qui alligato, indrizzato al P. Inquisitore, che le invio col sigillo volante, come m'è stato consegnato. Veramente che il P. Maestro del S. Palazzo merita d'esser compatito, perché appunto in questi giorni, ne' quali veniva solle-

citato e inquietato da me, ha patito de' disgusti assai grandi e delle mortificazioni a proposito d'alcun'altre opere pubblicatesi poco fa, come deve aver auti de' travagli anche in altri tempi; e in questa v'è venuto tirato, come si suol dire, per i capelli, solo per la reverenza che porta al nome Ser.mo di S. A. nostro S.re e alla sua Ser.ma Casa.

Io mi rallegro con V. S. della terminazione di questo negozio, come della quiete che ne verrá in consequenza a lei medesima ancora. E mentre le testifico la mia particolare osservanza e il mio ardentissimo desiderio di servirla, la prego della continuazione de' suoi comandamenti, e le bacio le mani ».

Il 16 agosto Galileo scrive da Bellosguardo a Elia Diodati che ha, dopo molte difficoltá, ottenuto di stampare i suoi Dialoghi.

## 1632

Il 21 febbraio Giovan Battista Landini, detto il tipografo dei tre pesci, finisce di stampare il *Dialogo dei Massimi Sistemi.*

Subito dopo la stampa dell'opera Galileo ha una flussione agli occhi che gl'impedisce di « leggere pur un verso o scrivere una sillaba ». Il 17 maggio scrive al Castelli: « Ho travagliato da due mesi in qua per gl'occhi: ora comincio a poter leggere un poco ed a riavermi di alcune alterazioni di stomaco, sopraggiuntemi da sei giorni in qua ».

Il 19 giugno Benedetto Castelli gli scrive:

« Il Padre Scheiner, ritrovandosi in una libraria dove un tal Padre Olivetano venuto di Siena a' giorni passati, si ritrovava, e sentendo che il Padre Olivetano dava le meritate lodi a i Dialoghi, celebrandoli per il maggiore libro che fusse mai uscito in luce, si commosse tutto con mutazione di colore in viso e con un tremore grandissimo nella vita e nelle mani, in modo che il libraio, quale mi ha raccontata l'istoria, restò maravigliato; e mi disse di piú che il detto Padre Scheiner aveva detto, che averebbe pagato un di questi libri dieci scudi d'oro per poter rispondere subbito subbito ».

Il 25 luglio Niccolò Riccardi scrive all'Inquisitore di Firenze Clemente Egidii:

« È pervenuto in queste bande il libro del S.r Galilei, e ci sono molte cose che non piacciono, per le quali vogliono in ogni modo i Padroni che si accommodi. In tanto è ordine di N. S.re (ancorché non s'ha a spendere se non il nome mio) che il libro si trattenga, e non passi costí, senza che di qui si mandi quello che s'ha a correggere, né meno si mandi fuori. Sen'intenda V. P. molto R. con l'Ill.mo Mons.r Nunzio; e operando con dolcezza, faccia che riesca ogni cosa efficacemente. E le b. l. m.

Avvisi V. P. molto R. col primo, se l'impresa de' tre pesci è dello stampatore o del S.r Galilei, e procuri destramente scrivermene lo intendimento ».

Il 21 agosto Tommaso Campanella scrive a Galileo:

« Con gran disgusto mio ho sentito che si fa Congregazione di teologi irati a proibire i Dialoghi di V. S.; e non ci entra persona che sappia matematica né cose recondite.

Avverta, che mentre V. S. asserisce che fu ben proibita l'opinione del moto della terra, non è obligata a creder anche che le ragioni contradicenti sian buone. Questa è regola teologica; e si prova, perché nel Concilio Niceno 2 fu decretato che *angelorum imagines depingi debent, quoniam vere corporei sunt*: il decreto è valido, e non la ragione, giá che tutti scolastici dicono che gli angioli son incorporei, a tempo nostro. Ci son altri fondamenti assai.

Dubito di violenza di gente che non sa. Il P. Mostro fa fracassi contra; e dice, *ex ore Pontificis*: ma N. S. non è informato, né può pensar a questo. V. S., per mio avviso, faccia scriver dal G. Duca, che sí come mettono Domenicani, Gesuini e Teatini e preti secolari in questa Congregazione contra i vostri libri, ammettano anche il P. Castelli e me, e se vinceranno, *succumbemus* etc., etiam nella proposizione, non che nelle ragioni. Ma sia a me secreto, *quia* etc. O dimandi avvocato e procuratore in questa causa; e se non la vincemo, mi tenga per bestia. Io so ch'il Papa è di gran senno, e quando sará informato etc. A Dio ».

Il 18 settembre gli scrive Fulgenzio Micanzio:

« Lo sforzo de' suoi nemici perché il libro sia proibito, non fará danno né alla gloria di V. S. né agl'intendenti. Quanto

alla posteritá, questo apunto è uno de' mezi per fargli passare l'opera. Ma che sciagurata setta conviene sia quella alla quale ogni cosa buona e fondata nella natura, per necessitá ha da riuscir contraria e odiosa! Il mundo non è ristretto in un solo angolo: V. S. lo vedrá stampato in piú luoghi e lingue; e a punto per ciò fare ci voleva l'ordinaria persecuzione di tutte l'opere buone. Il mio dispiacer è che mi veggo privo della piú desiderata cosa in questo genere, che sono gl'altri suoi dialoghi; quali se per questa causa non posso aver grazia di vedere, darò a cento mille diavoli questi ipocriti senza natura e senza Dio ».

Il 18 settembre Niccolò Riccardi scrive a Clemente Egidii:

« Ordina N. S.re che venga a questa volta il testo a penna e originale del S.r Galilei, insieme con l'approvazione del revisore di V. P. molto R., per congiongerla con quelle di qua. Si degni di ritenerne quelli documenti autentici che fa di bisogno, e mandarlo quanto prima al S. Officio o a me, che subito gli si accusará la ricevuta. E con ogni affetto le bacio le mani ».

Il 23 settembre Urbano VIII ordina che Galileo si trovi per tutto il mese di ottobre a Roma, a disposizione del Sant'Uffizio.

Il primo ottobre l'Inquisitore di Firenze comunica l'ordine a Galileo.

Galileo supplica che, data la grave etá, gli si conceda la grazia di non andare a Roma ma l'11 novembre *S.mus nihil voluit concedere, sed scribi mandavit ut obediat, et Inquisitori ut eum compellat ad Urbem venire.*

Il 17 dicembre i medici Vittorio De Rossi, Giovanni Ronconi e Pietro Cervieri rilasciano il seguente certificato:

« Noi infrascritti medici facciamo fede d'haver visitato il Sig.re Galileo Galilei, e trovatolo con il polso intermittente a tre e quattro battute: dal che si coniettura, la facultá vitale essere impedita e debilitata assai, in questa etá declinante.

Riferisce il detto, patire di vertigini frequenti, di melancolia hipochondriaca, debolezza di stomaco, vigilie, dolori vaganti per il corpo, sí come da altri può essere attestato.

Cosí anco haviamo riconosciuto un'hernia carnosa grave, con allentatura del peritoneo: affetti tutti di considerazione, e che per ogni piccola causa esterna potrebbero apportarli pericolo evidente della vita ».

Il 30 dicembre il Papa rinnova l'ordine in termini minacciosi. Avrebbe mandato un commissario con medici. Se Galileo era in grado di viaggiare doveva essere condotto a Roma incatenato; se il viaggio si doveva rimandare, cessato il pericolo Galileo doveva essere condotto *carceratus et ligatus ac cum ferris.*

## 1633

Ferdinando II di Toscana, spaventato, consiglia a Galileo, l'11 gennaio, di ubbidire.

Il 20 gennaio Galileo parte per Roma e vi arriva dopo 25 giorni, avendo dovuto fare, a Ponte a Centina, la quarantena per la peste.

Dopo diversi interrogatori che analizzeremo a suo tempo Galileo viene il 22 giugno condannato e costretto all'abiura. Ecco i due documenti:

SENTENZA

« Roma, 22 giugno 1633.

Noi Gasparo del tit. di S. Croce in Gerusalemme Borgia;
Fra Felice Centino del tit. di S. Anastasia, detto d'Ascoli;
Guido del tit. di S. Maria del Popolo Bentivoglio;
Fra Desiderio Scaglia del tit. di S. Carlo, detto di Cremona;
Fra Ant.o Barberino, detto di S. Onofrio;
Laudivio Nacchia del tit. di S. Pietro in Vincoli, detto di S. Sisto;
Berlingero del tit. di S. Agostino Gesso;
Fabricio del tit. di S. Lorenzo in Pane e Perna Verospio: chiamati Preti;
Francesco del tit. di S. Lorenzo in Damaso Barberino; e
Marzio di S.ta Maria Nova Ginetto: Diaconi;
per la misericordia di Dio, della S.ta Romana Chiesa Cardinali, in tutta la Republica Cristiana contro l'eretica pravitá Inquisitori generali dalla S. Sede Apostolica specialmente deputati;

Essendo che tu, Galileo fig.lo del q.m Vinc.o Galilei, fiorentino, dell'etá tua d'anni 70, fosti denunziato del 1615 in questo S.o Off.o, che tenevi come vera la falsa dottrina, da alcuni insegnata, ch'il Sole sia centro del mondo e imobile, e che la Terra si muova anco di moto diurno; ch'avevi discepoli, a' quali insegnavi la medesima dottrina; che circa l'istessa tenevi corrispondenza con alcuni mattematici di Germania; che tu avevi dato alle stampe alcune lettere intitolate *Delle macchie solari,* nelle quali spiegavi l'istessa dottrina come vera; che all'obbiezioni che alle volte ti venivano fatte, tolte dalla Sacra Scrittura, rispondevi glosando detta Scrittura conforme al tuo senso; e successivamente fu presentata copia d'una scrittura, sotto forma di lettera, quale si diceva esser stata scritta da te ad un tale giá tuo discepolo, e in essa, seguendo la posizione del Copernico, si contengono varie proposizioni contro il vero senso e auttoritá della Sacra Scrittura:

Volendo per ciò questo S.cro Tribunale provedere al disordine e al danno che di qui proveniva e andava crescendosi con pregiudizio della S.ta Fede, d'ordine di N. S.re e degl'Eminen.mi e Rev.mi SS.ri Card.i di questa Suprema e Universale Inq.ne, furono dalli Qualificatori Teologi qualificate le due proposizioni della stabilitá del Sole e del moto della Terra, cioè:

Che il Sole sia centro del mondo e imobile di moto locale, è proposizione assurda e falsa in filosofia, e formalmente eretica, per essere espressamente contraria alla Sacra Scrittura;

Che la terra non sia centro del mondo né imobile, ma che si muova eziandio di moto diurno, è parimente proposizione assurda e falsa nella filosofia, e considerata in teologia *ad minus erronea in Fide.*

Ma volendosi per allora procedere teco con benignitá, fu decretato nella Sacra Congre.ne tenuta avanti N. S. a' 25 di Febr.o 1616, che l'Emin.mo S. Card.le Bellarmino ti ordinasse che tu dovessi omninamente lasciar detta opinione falsa, e ricusando tu di ciò fare, che dal Comissario del S. Off.o ti dovesse esser fatto precetto di lasciar la detta dotrina, e che non potessi insegnarla ad altri né difenderla né trattarne, al quale precetto non acquietandoti, dovessi esser carcerato; e in essecuzione dell'istesso decreto, il giorno seguente, nel palazzo e alla

presenza del sodetto Eminen.mo S.r Card.le Bellarmino, dopo esser stato dall'istesso S.r Card.le benignamente avvisato e amonito, ti fu dal P. Comissario del S. Off.o di quel tempo fatto precetto, con notaro e testimoni, che omninamente dovessi lasciar la detta falsa opinione, e che nell'avvenire tu non la potessi tenere né difendere né insegnar in qualsivoglia modo, né in voce né in scritto: e avendo tu promesso d'obedire, fosti licenziato.

E acciò che si togliesse affatto cosí perniciosa dottrina, e non andasse piú oltre serpendo in grave pregiudizio della Cattolica veritá, uscí decreto della Sacra Congr.ne dell'Indice, col quale furno proibiti li libri che trattano di tal dottrina, e essa dichiarata falsa e omninamente contraria alla Sacra e divina Scrittura.

E essendo ultimamente comparso qua un libro, stampato in Fiorenza l'anno prossimo passato, la cui inscrizione mostrava che tu ne fosse l'autore, dicendo il titolo *Dialogo di Galileo Galilei delli due Massimi Sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano*; ed informata appresso la Sacra Congre.ne che con l'impressione di detto libro ogni giorno piú prendeva piede e si disseminava la falsa opinione del moto della Terra e stabilitá del Sole; fu il detto libro diligentemente considerato, e in esso trovata espressamente la transgressione del predetto precetto che ti fu fatto, avendo tu nel medesimo libro difesa la detta opinione giá dannata e in faccia tua per tale dichiarata, avvenga che tu in detto libro con varii ragiri ti studii di persuadere che tu la lasci come indecisa e espressamente probabile, il che pur è errore gravissimo, non potendo in niun modo esser probabile un'opinione dichiarata e difinita per contraria alla Scrittura divina

Che perciò d'ordine nostro fosti chiamato a questo S. Off.o, nel quale col tuo giuramento, essaminato, riconoscesti il libro come da te composto e dato alle stampe. Confessasti che, diece o dodici anni sono incirca, dopo esserti fatto il precetto come sopra, cominciasti a scriver detto libro; che chiedesti la facoltá di stamparlo, senza però significare a quelli che ti diedero simile facoltá, che tu avevi precetto di non tenere, difendere né insegnare in qualsivoglia modo tal dottrina.

Confessasti parimente che la scrittura di detto libro è in piú luoghi distesa in tal forma, ch'il lettore potrebbe formar

concetto che gl'argomenti portati per la parte falsa fossero in tal guisa pronunziati, che piú tosto per la loro efficacia fossero potenti a stringer che facili ad esser sciolti; scusandoti d'esser incorso in error tanto alieno, come dicesti, dalla tua intenzione, per aver scritto in dialogo, e per la natural compiacenza che ciascuno ha delle proprie sottigliezze e del mostrarsi piú arguto del comune de gl'uomini in trovar, anco per le proposazioni false, ingegnosi e apparenti discorsi di probabilitá.

E essendoti stato assignato termine conveniente a far le tue difese, producesti una fede scritta di mano dell'Emin.mo S.r Card.le Bellarmino, da te procurata, come dicesti, per difenderti dalle calunnie de' tuoi nemici, dai quali ti veniva opposto che avessi abiurato e fossi stato penitenziato dal S.to Off.o, nella qual fede si dice che tu non avevi abiurato, né meno eri stato penitenziato, ma che ti era solo stata denunziata la dichiarazione fatta da N. S.e e publicata dalla Sacra Congre.ne dell'Indice, nella quale si contiene che la dottrina del moto della Terra e della stabilitá del Sole sia contraria alle Sacre Scritture, e però non si possa difendere né tenere; e che perciò, non si facendo menzione in detta fede delle due particole del precetto, cioè *docere* e *quovis modo,* si deve credere che nel corso di 14 o 16 anni n'avevi perso ogni memoria, e che per questa stessa cagione avevi taciuto il precetto quando chiedesti licenza di poter dare il libro alle stampe, e che tutto questi dicevi non per scusar l'errore, ma perché sia attribuito non a malizia ma a vana ambizione. Ma da detta fede, prodotta da te in tua difesa, restasti magiormente aggravato, mentre, dicendosi in essa che detta opinione è contraria alla Sacra Scrittura, hai non di meno ardito di trattarne, di difenderla e persuaderla probabile; né ti suffraga la licenza da te artefiziosamente e calidamente estorta, non avendo notificato il precetto ch'avevi.

E parendo a noi che tu non avessi detto intieramente la veritá circa la tua intenzione, giudicassimo esser necessario venir contro di te al rigoroso essame; nel quale, senza però pregiudizio alcuno delle cose da te confessate e contro di te dedotte come di sopra circa la detta tua intenzione, rispondesti cattolicamente.

Pertanto, visti e maturamente considerati i meriti di questa tua causa, con le sodette tue confessioni e scuse e quanto di ragione si doveva vedere e considerare, siamo venuti contro di te alla infrascritta diffinitiva sentenza.

Invocato dunque il S.mo nome di N. S.re Gesú Cristo e della sua gloriosissima Madre sempre Vergine Maria; per questa nostra diffinitiva sentenza, qual sedendo *pro tribunali,* di consiglio e parere de' RR. Maestri di Sacra Teologia e Dottori dell'una e dell'altra legge, nostri consultori, proferimo in questi scritti nella causa e cause vertenti avanti di noi tra il M.co Carlo Sinceri, dell'una e dell'altra legge Dottore, Procuratore fiscale di questo S.o Off.o, per una parte, e te Galileo Galilei antedetto, reo qua presente, inquisito, processato e confesso come sopra, dall'altra;

Diciamo, pronunziamo, sentenziamo e dichiaramo che tu, Galileo sudetto, per le cose dedotte in processo e da te confessate come sopra, ti sei reso a questo S. Off.o veementemente sospetto d'eresia, cioè d'aver tenuto e creduto dottrina falsa e contraria alle Sacre e divine Scritture, ch'il Sole sia centro della Terra e che non si muova da oriente ad occidente, e che la Terra si muova e non sia centro del mondo, e che si possa tener e difendere per probabile un'opinione dopo esser stata dichiarata e diffinita per contraria alla Sacra Scrittura; e conseguentemente sei incorso in tutte le censure e pene dai sacri canoni e altre constituzioni generali e particolari contro simili delinquenti imposte e promulgate. Dalle quali siamo contenti sii assoluto, pur che prima, con cuor sincero e fede non finta, avanti di noi abiuri, maledichi e detesti li sudetti errori e eresie, e qualunque altro errore e eresia contraria alla Cattolica e Apostolica Chiesa, nel modo e forma che da noi ti sará data.

E acciocché questo tuo grave e pernicioso errore e transgressione non resti del tutto impunito, e sii piú cauto nell'avvenire e essempio all'altri che si astenghino da simili delitti, ordiniamo che per publico editto sia proibito il libro de' Dialoghi di Galileo Galilei.

Ti condaniamo al carcere formale in questo S.o Off.o ad arbitrio nostro; e per penitenze salutari t'imponiamo che per tre anni a venire dichi una volta la settimana li sette Salmi

penitenziali: riservando a noi facoltá di moderare, mutare, o levar in tutto o parte, le sodette pene e penitenze.

E cosí diciamo, pronunziamo, sentenziamo, dichiariamo, ordiniamo e reservamo in questo e in ogni altro meglior modo e forma che di ragione potemo e dovemo.

Ita pronun.mus nos Cardinales infrascripti:

F. Cardinalis de Asculo.
G. Cardinalis Bentivolus.
Fr. D. Cardinalis de Cremona.
Fr. Ant.s Cardinalis S. Honuphrii.
B. Cardinalis Gipsius.
B. Cardinalis Verospius.
M. Cardinalis Ginettus.

Abiura.

Io Galileo, fig.lo del q. Vinc.o Galileo di Fiorenza, dell'etá mia d'anni 70, constituto personalmente in giudizio, e inginocchiato avanti di voi Emin.mi e Rev.mi Cardinali, in tutta la Republica Cristiana contro l'eretica pravitá generali Inquisitori; avendo davanti gl'occhi miei li sacrosanti Vangeli, quali tocco con le proprie mani, giuro che sempre ho creduto, credo adesso, e con l'aiuto di Dio crederò per l'avvenire, tutto quello che tiene, predica e insegna la S.a Cattolica e Apostolica Chiesa. Ma perché da questo S. Off.o, per aver io, dopo d'essermi stato con precetto dall'istesso giuridicamente intimato che omninamente dovessi lasciar la falsa opinione che il Sole sia centro del mondo e che non si muova e che la Terra non sia centro del mondo e che si muova, e che non potessi tenere, difendere né insegnare in qualsivoglia modo, né in voce né in scritto, la detta falsa dottrina, e dopo d'essermi notificato che detta dottrina è contraria alla Sacra Scrittura, scritto e dato alle stampe un libro nel quale tratto l'istessa dottrina giá dannata e apporto ragioni con molta efficacia a favor di essa, senza apportar alcuna soluzione, sono stato giudicato veementemente sospetto d'eresia, cioè d'aver tenuto e creduto che il Sole sia centro del mondo e imobile e che la Terra non sia centro e che si muova;

Pertanto volendo io levar dalla mente delle Eminenze V.re e d'ogni fedel Cristiano questa veemente sospizione, giustamente di me conceputa, con cuor sincero e fede non finta abiuro, maledico e detesto li sudetti errori e eresie, e generalmente ogni e qualunque altro errore, eresia e setta contraria alla S.ta Chiesa; e giuro che per l'avvenire non dirò mai piú né asserirò, in voce o in scritto, cose tali per le quali si possa aver di me simil sospizione; ma se conoscerò alcun eretico o che sia sospetto d'eresia lo denonzierò a questo S. Offizio, o vero all'Inquisitore o Ordinario del luogo, dove mi trovarò.

Giuro anco e prometto d'adempire e osservare intieramente tutte le penitenze che mi sono state o mi saranno da questo S. Off.o imposte; e contravenendo ad alcuna delle dette mie promesse e giuramenti, il che Dio non voglia, mi sottometto a tutte le pene e castighi che sono da' sacri canoni e altre constituzioni generali e particolari contro simili delinquenti imposte e promulgate. Cosí Dio m'aiuti e questi suoi santi Vangeli, che tocco con le proprie mani.

Io Galileo Galilei sodetto ho abiurato, giurato, promesso e mi sono obligato come sopra; e in fede del vero, di mia propria mano ho sottoscritta la presente cedola di mia abiurazione e recitatala di parola in parola, in Roma, nel convento della Minerva, questo dí 22 giugno 1633.

Io Galileo Galilei ho abiurato come di sopra, mano propria ».

Dopo l'abiura Galileo è tradotto al Palazzo del Sant'Uffizio.

Il 23 giugno il Papa lo fa passare nel Palazzo del Granduca di Toscana alla Trinitá dei Monti, con l'ordine di considerarsi in carcere. Galileo supplica il Papa « a volerli commutare il luogo assegnatoli per carcere di Roma in un altro simile in Fiorenza ». Il Papa non aderisce ma, in seguito a ripetute istanze dell'ambasciatore Niccolini, il 30 giugno stabilisce di relegare Galileo nel Palazzo arcivescovile di Siena.

Galileo viene informato del decreto pontificio il 2 luglio, parte il 6 e arriva a Siena il 9. L'arcivescovo Ascanio Piccolomini che aveva per lui un'affettuosa ammirazione lo tratta da padre, tanto che qualche anima pia se ne scandalizzò. Negli atti del processo c'è infatti questa denunzia:

« Emin.mi Sig.ri,

Il Galileo ha seminato in questa cittá opinioni poco cattoliche, fumentato da questo *Arcivescovo suo hospite,* quale ha sugerito a molti che costui sia stato ingiustamente agravato da cotesta Sacra Congregatione, e che non poteva né doveva reprobar le opinioni filosofiche, da lui con ragioni invincibili mattematiche e vere sostenute, e che è il prim'homo del mondo, e viverá sempre ne' suoi scritti, ancor prohibiti, e che da tutti moderni e migliori vien seguitato. E perché questi semi da bocca d'un prelato potriano produrre frutti perniciosi, se ne dá conto etc. ».

Il primo dicembre il Papa concede a Galileo di andare ad abitar nella villa di Arcetri « *ubi vivat in solitudine, nec eo evocet aut venientes illuc recipiat ad collocutiones, et hoc per tempus arbitrio Suæ Sanctitatis* ».

## 1634

Il 7 marzo Galileo scrive a Elia Diodati: « I torti e le ingiustizie, che l'invidia e la malignitá mi hanno machinato contro, non mi hanno travagliato né mi travagliano ».

Il 2 aprile muore Suor Maria Celeste.

Il 23 agosto viene messo all'Indice il *Dialogo dei Massimi Sistemi.*

Galileo lavora ai *Dialoghi delle Nuove Scienze* e il 19 novembre scrive a Fulgenzio Micanzio:

« Il trattato del moto, tutto nuovo, sta all'ordine; ma il mio cervello inquieto non può restar d'andar inclinando, e con gran dispendio di tempo, perché quel pensiero che ultimo mi sovviene circa qualche novitá mi fa buttare a monte tutti i trovati precedenti ».

Il 21 dicembre scrive a Elia Diodati:

« In breve comincerò a mandare a Venezia quel che mi resta delle mie fatiche, che è quello che da me è piú stimato per esser tutto nuovo e tutto mio, e quivi si procurerá che sia stampato ».

## 1635

Il 10 febbraio Fulgenzio Micanzio informa Galileo che non è possibile ristampare il *Discorso sui galleggianti* perché il divieto contro Galileo « è divieto generale *de editis omnibus et edendis* ».

Il 16 marzo Galileo scrive a Niccolò Fabri di Peiresc:

« L'aver io scoperte molte fallacie nelle dottrine giá per molti secoli frequentate nelle scuole, e parte di esse comunicate e parte anco da pubblicarsi, ha suscitato negl'animi di quelli che soli vogliono essere stimati sapienti tale sdegno, che, sendo sagacissimi e potenti, hanno saputo e potuto trovar modo di supprimere il trovato e pubblicato e impedir quello che mi restava da mandare alla luce; avendo trovato modo di cavar dal Tribunale Supremo ordine rigorosissimo ai Padri Inquisitori di non licenziare nissuna dell'opere mie: ordine, dico, generalissimo, che comprende *omnia edita et edenda*. Di questo vengo accertato da Venezia da un amico mio, che era andato per la licenza all'Inquisitore di ristampare un mio trattatello che mandai fuori venti anni fa intorno alle cose che galleggiano sull'acqua, il che gli fu negato, e mostrato 'l detto ordine; ordine che per ancora a me non è pervenuto, e però è bene che io non mostri saperlo per non mi pregiudicare anche fuor d'Italia. A me convien dunque, Ill.mo Sig.re, non solo tacere alle opposizioni in materia di scienze, ma, quello che piú mi grava, succumbere agli scherni, alle mordacitá e all'ingiurie de' miei oppositori, che pur non sono in piccol numero ».

Il 22 settembre Galileo, accennando al ritratto fattogli dal Sustermans, dice: « Il ritratto è fatto piú giorni sono, similissimo, da mano eccellente ».

## 1636

Il 26 luglio Galileo scrive a Fulgenzio Micanzio:

« Di Roma intendo che l'Em.mo S. Card. Antonio e il S. Ambasciador di Francia han parlato a S. S.tá, cercando di sincerarla come io mai non ho auto pensiero di fare opera sí iniqua di vilipender la persona sua, come gli scelerati miei

inimici gl'avevano persuaso, che fu il primo motore di tutti i miei travagli; e che finalmente a questa mia discolpa rispose: *Lo crediamo, lo crediamo;* soggiugnendo però, che la lettura del mio Dialogo era alla Cristianitá perniziosissima. Però è ben considerare, se mettendosi il S. Elzevirio a ristampar tutte l'opere mie, sia bene lasciar questa, acciò non venga, per cagion sua, proibito il tutto; nel che mi rimetterò al lor parere ».

Il 16 agosto gli scrive:

« Invio con la presente alla P. V. R.ma il libro del moto, con speranza che sia per trovare ancora costí il S. Elzevirio, al quale essa mi fará grazia di consegnarlo insieme con mille mie raccomandazioni e offerte e con augurargli felice viaggio; dicendogli appresso, che non mancherò di far provisione di tutto il resto delle mie opere per mandargliele, e, se sará possibile, tutte latine: se ben, per ver dire, dove oltre alle serrate dimostrazioni pure matematiche entrano discorsi, nel trasportar l'opera dalla lingua del loro autore in un'altra, si perde assai di grazia, e forse di energia e anco di chiarezza ».

## 1637

Il 4 aprile Galileo scrive a Vincenzo Renieri che non ha potuto rispondere a molte lettere per un'infiammazione all'occhio destro che gli ha fatto temer di perderlo, né ancora è del tutto libero.

Il 24, scrivendo a Elia Diodati, accenna alla pubblicazione di un libro di postille ai libri dei suoi oppositori, che son molti, specialmente dopo la condanna e il divieto di pubblicare qualunque sua opera vecchia o nuova: « onde s'è verificato, come è in proverbio: *Ognun corre a far legne All'arbore che il vento in terra caccia* ».

Il 5 giugno scrive a Pietro de Carcavy, parlando del moto dei gravi e delle oscillazioni dei pendoli, e chiama Archimede « massimo ingegno e sovrumano ».

In una lettera, che è datata dalla Villa d'Arcetri 5 giugno 1637, Galileo scrive a Lorenzo Realio sulla determinazione delle longitudini e parla del suo misuratore del tempo, « la precisione del quale è tanta e tale, che non solamente ci dará la

quantitá esatta delle ore e minuti primi e secondi ed anco terzi, se la frequenza loro fosse da noi misurabile; e la giustezza è tale, che fabbricati due, quattro o sei di tali istrumenti, cammineranno tra di loro tanto giustamente, che l'uno non differirá dall'altro, non solamente in un'ora, ma in un giorno né in un mese di tempo, pure d'una pulsazione di polso ». Egli dice che per il suo misuratore di tempo si vale « di un pendulo di materia solida e grave, qual sarebbe ottone o rame ».

La vista di Galileo va seriamente peggiorando. Alla fine dell'anno è fatto irreparabilmente del tutto cieco.

## 1638

Escono a Leida, dagli Elzeviri, i *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica ed i movimenti locali, del signor Galileo Galilei Linceo, filosofo e matematico primario del serenissimo Gran Duca di Toscana. Con una Appendice del centro di gravitá d'alcuni solidi.* Il titolo non è di Galileo.

« E con maraviglia e travaglio — scrive al Diodati nell'agosto — son restato della libertá presasi il Sig.re Elzevirio di trasformare l'intitolazione del mio libro, riducendola di nobile, quale ella meritamente deve essere, a volgare troppo, per non dire plebea; ed è forza, per mio credere, che qualche mio poco affetto in Amsterdam gli abbia tenuto mano, e V. S. molto Ill.re, come mio vero e sincero amico e padrone, ben fa a procurare la reintegrazione di essa intitolazione ».

Il 23 ottobre Don Benedetto Castelli chiede di ottenere dal Sant'Uffizio una « piú larga licenza di visitare il Sig.re Galileo, impegnandosi di non trattare di cose proibite dalla Chiesa ». « Scrissi a' giorni passati a V. Em.za — continua — il punto principale di che si tratta; e replico hora, che essendo destinato il Ser.mo Pr. Gio. Carlo generalissimo del mare, e dovendo passarsene in Spagna, si desidera che il Sig.r Galileo mi instruisca a pieno delle tavole e periodi dei Pianeti Medicei per stabilire il negozio della longitudine, tanto grave ed importante, come ella sa benissimo ».

Il 25 novembre il Papa concede il permesso: « *S.mus iussit scribi Inquisitori Florentiæ, qui permittat D. Benedictum frequentius agere cum Galileo Galilei, ut possit instrui de periodis Planetarum Mediceorum ad investigandam artem navigandi per longitudinem, iuncto tamen præcepto, sub pœna excommunicationis latæ sententiæ, a qua non possit absolvi nisi a S. S.te, etiam ablata facultate S. Penitentiariæ, ne audeat loqui cum eodem Galileo de opinione damnata circa terræ motum* ».

## 1639

Il 16 aprile San Giuseppe Calasanzio scrive al P. Romani, superiore degli Scolopi di Firenze: « E se per caso il Sig. Galileo dimandasse che qualche notte restasse lá il P. Clemente, V. R. glielo permetta; e Dio voglia che ne sappia provare il profitto che doveria ».

Vincenzo Viviani è ammesso nella villa d'Arcetri presso Galileo, per « godere de' sapientissimi suoi colloqui e preziosi ammaestramenti » e vive « di continuo appresso di lui sino alli ultimi giorni della sua vita » per trenta mesi.

Galileo chiede al Sant'Uffizio la libertá ma il 28 aprile il Papa rifiuta.

Il 1° settembre, in una lettera a Giambattista Baliani, Galileo dice: « Che l'uso del pendolo per misuratore del tempo sia cosa esquisitissima, ho io detto molte volte; anzi ho raccolte insieme diverse operazioni astronomiche, nelle quali col benefizio di tal misuratore trovo io precisioni infinitamente piú esatte che quelle che si traggono da qualisivogliono strumenti astronomici, quando anco i quadranti e sestanti, armille o altri tali, avessero i lati o i diametri lunghi non solo le dua o tre braccia di quelli di Ticone, ma né 20, 30 o 50, divisi anco non solo in gradi e minuti, ma in parti di minuti ancora ».

Il 3 dicembre scrive al Castelli che, in seguito a una difficoltá del Viviani, ha trovato la dimostrazione di un teorema essenzialissimo sul moto accelerato, che si dovrá aggiungere alle *Nuove Scienze* in caso di ristampa.

## 1640

L'11 marzo Leopoldo de' Medici gli parla delle obiezioni del Liceti alla teoria galileiana della luce cinerea della luna, aggiungendo che, sebbene gli argomenti del contradittore non meritano risposta, tanto son frivoli, « ad ogni modo, perché questo puol esser causa al suo ingegno d'insegnarci qualche novitá o vero di chiarire maggiormente alcuna delle cose dette da lei in questo proposito, desidero, poiché io non posso discorrer seco di presenza, che ella si contenti di participarmi in scritto il suo pensiero intorno a queste nuove opposizioni ».

Il 13 Galileo gli risponde che scriverá quella che poi sará conosciuta come *Lettera sul candore lunare.*

In una lettera a Fortunio Niceti in data 15 settembre Galileo dice:

« Io mi rendo sicuro che se Aristotele tornasse al mondo, egli riceverebbe me tra i suoi seguaci, in virtú delle mie poche contradizioni, ma ben concludenti, molto piú che moltissimi altri che, per sostenere ogni suo detto per vero, vanno espicando da i suoi testi concetti che mai non li sariano caduti in mente. E quando Aristotele vedesse le novitá scoperte novamente in cielo, dove egli affermò quello essere inalterabile e immutabile, perché niuna alterazione vi si era sino allora veduta, indubitatamente egli. mutando oppinione, direbbe ora il contrario; ché ben si raccoglie, che mentre ci dice il cielo essere inalterabile, perché non vi si era veduta alterazione, direbbe ora essere alterabile, perché alterazioni vi si scorgono ».

## 1641

Nei primi di novembre Galileo si mette a letto con una febbriciattola lenta lenta e continua e un gran dolore di rene. Il suo spirito rimane vivo, giovanile.

## 1642

Galileo muore l'8 gennaio in Arcetri.

Il Granduca voleva erigergli in Santa Croce augusto e sontuoso monumento; ma Urbano VIII intervenne ancora e gli

fece dire che non era conveniente «*fabricare sepulchrum cadaveri dicti Galilei pœnitentiati in Tribunali S. Officii et defuncti durante illius pœnitentia, ne scandalizentur boni cum præiudicio pietatis Magni Ducis; et si ad id disponi non possit, advertat ne in epitaphio seu inscriptione ponenda in sepulchro non legantur verba quæ offendere possint reputationem huius Tribunalis, et cum eadem animadversione invigilet in oratione funerali recitanda*».

## 1757

Il 16 aprile la Congregazione dell'Indice delibera di omettere il decreto che proibisce i libri che insegnano il moto della terra.

# NOTE

*Con questi due volumi vorremmo dare al lettore un'idea abbastanza completa dell'opera galileiana. Naturalmente non pretendiamo di sostituirci all'Edizione Nazionale, che rimarrá per un pezzo il piú bel monumento che sia stato inalzato a Galileo e alla quale dovrá sempre far capo chi vorrá studiare in maniera esauriente l'immortale scienziato.*

*Per il testo ci siamo attenuti fedelmente ma senza pedanteria all'Edizione Nazionale. Abbiamo anche noi racchiuso tra due asterischi i passi aggiunti da Galileo ma abbiamo abolito varianti, avvertenze, postille a piè di pagina perché vorremmo che i lettori si comportassero davanti a Galileo come si comportano davanti agli scienziati d'oggi, cioè che lo considerassero come uno scienziato, un pensatore, uno scrittore che pone e risolve in maniera originale problemi ancora vivi. Se non tutto sará compreso alla prima lettura non importa (nemmeno Einstein o Eddington o Fermi si comprendono da tutti alla prima lettura): l'importante è che non si creda che Galileo abbia solo interesse storico o scolastico. Galileo è ancora vivo come ai suoi tempi. Da lui c'è ancora e ci sará sempre moltissimo da imparare perché egli inizia, come ben vide Campanella, il secol novo, e lo esprime con una potenza ch'è rara. Chi entra senza preconcetti nel mondo galileiano non può non rimanerne soggiogato. La sua sistemazione del mondo fisico è uno dei piú grandi capolavori di tutta la storia della scienza. Tutte le ricerche anteriori confluiscono in lui, si chiariscono, s'incarnano. Egli ha il dono di cogliere ogni barlume di vero che affiori nei piú confusi e uggiosi vaniloqui dei suoi avversari. Il lettore vada avanti senza impuntarsi su qualche particolare che non gli riesca molto chiaro e capirá dell'opera, della mente, dell'umanitá di Galileo assai di piú di quanto si sarebbe immaginato. Galileo è difficile ma è anche accogliente. Se non tutti possono andare in fondo al suo pensiero, chi ha buona volontá e gli si abbandona cordialmente, ne comprende senza sforzo la grandezza.*

*Nelle note che seguono non vogliamo per nulla dir l'ultima parola sugli scritti da noi raccolti: vogliamo tornare su qualche accenno dell'Introduzione, sottolineare qualche punto dei piú significativi, contribuire in qualche modo a mettere il lettore desideroso alla presenza di Galileo.*

*Non c'è una ragione precisa perché i vari scritti appartengano al primo o al secondo volume o si seguano in quel dato ordine. Ho cercato di rendere i due volumi ugualmente belli e importanti. Essi si completano a vicenda ma potrebbero stare anche separatamente.*

*Senza le lunghe, feconde ricerche di quel grande studioso di Galileo che fu Antonio Favaro, questo lavoro non sarebbe stato possibile. Alla sua cara memoria vada un grato pensiero.*

*Il piú affettuoso ringraziamento va a Maria, mia moglie, che con la sua collaborazione fraterna mi ha reso il còmpito piú facile e piú gradito.*

# IL « DIALOGO DEI MASSIMI SISTEMI »

Come si vede dal frontespizio da noi riprodotto, il titolo che gli diede l'Autore è *Dialogo di Galileo Galilei... dove ne i Congressi di quattro giornate si discorre sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano, proponendo indeterminatamente le ragioni filosofiche e naturali tanto per l'una quanto per l'altra parte.* Vi si dovrebbero dunque esporre gli argomenti pro e contro i due massimi sistemi, senza parteggiare né per gli uni né per gli altri. Ciò per ubbidire ai teologi peripatetici che nel '616 avevano sottoposto l'Autore al primo processo e avevano proibito il *De revolutionibus orbium cœlestium* di Copernico *donec corrigatur* e *alios omnes libros pariter idem docentes.* Galileo, quando Maffeo Barberini fu eletto papa col nome di Urbano VIII, aveva sperato che il « salutifero editto » fosse revocato. Invece ebbe in risposta che se la Santa Chiesa non aveva condannato né voleva condannare come eretica l'opinione copernicana ma l'aveva solo condannata come temeraria, non era tuttavia « da temere che alcuno fosse mai per dimostrarla necessariamente vera ». Il grande argomento di Urbano VIII era quello che Simplicio ripete alla fine del Dialogo e che abbiamo ricordato nell'Introduzione. Evidentemente non c'era nulla da fare se non si voleva rinunziare alla pubblicazione: e Galileo si adattò, a parole. Accettare senz'altro il punto di vista dei teologi, degl'ignoranti, degl'impersuasibili, era un pretendere che Galileo rinunziasse al suo genio, ai suoi studi, alle sue scoperte, al mondo nuovo che egli aveva creato e in cui credeva piú che in se stesso. Galileo non poteva dimostrare il suo spirito di disciplina che esponendo con la piú assoluta oggettivitá l'opinione tolemaica; ed in questo egli fu di una lealtá ammirevole. Le opinioni di Tolomeo e dei peripatetici sono prese da lui enormemente sul serio. Se ne escono del tutto demolite non è per colpa sua ma, direbbe Bovary, per colpa della fatalitá.

Dei tre personaggi è stato detto che Salviati rappresenta Galileo stesso (chiamato, nel Dialogo, Accademico, o Accademico Linceo) e Simplicio i peripatetici, mentre Sagredo è il punto d'unione tra i due: è l'uomo colto e aperto alle nuove idee e quindi tendenzialmente copernicano. Io insisto nel vedere in tutt'e tre i personaggi Galileo nei suoi vari aspetti. Simplicio è Galileo che si mette nel punto di vista dei peripatetici ma non ha niente che vedere, in fondo, né con Antonio Rocco, né con Giorgio Coresio o Lodovico delle Colombe o Vincenzo di Grazia o con qualunque altro degl'innumerevoli seccatori che Galileo ebbe sempre dintorno. Simplicio è un uomo di buona volontá. Non vede ma vorrebbe vedere se non temesse il finimondo; qualche osservazione giusta la fa e qualche volta è arguto, per esempio quando riferisce l'argomento del Candiotto. Quando Salviati, che questa volta è piú Galileo che mai, dice di essere affezionatissimo al gentile e ingenuo Simplicio noi sentiamo che è sincero. Se Simplicio morisse, Galileo lo commemorerebbe con la stessa accorata mestizia con cui commemora Salviati e Sagredo, che sono gli amici dei tempi piú belli.

Col *Dialogo dei Massimi Sistemi* Galileo distrusse per sempre l'opinione tolemaica. Insistere ancora sulle prove decisive che egli non diede o sulla teoria delle maree che è sbagliata non ci sembra di buon gusto. Galileo ha il merito di aver dimostrato che il sistema tolemaico è « un mostro e una chimera composta di membra tra di loro sproporzionatissime e del tutto incompatibili »; che, se può piacere all'astronomo puro calcolatore, non contenta l'astronomo filosofo. « Sono in Tolomeo le infermitá, e nel Copernico i medicamenti loro. E prima, non chiameranno tutte le sette de i filosofi grande sconvenevolezza che un corpo naturalmente mobile in giro si muova

irregolarmente sopra il proprio centro, e regolarmente sopra un altro punto? E pur di tali movimenti difformi sono nella fabbrica di Tolomeo; ma nel Copernico tutti sono equabili intorno al proprio centro. In Tolomeo bisogna assegnare a i corpi celesti movimenti contrarii, e far che tutti si muovano da levante a ponente ed insieme insieme da ponente verso levante; che nel Copernico son tutte le revoluzion celesti per un sol verso, da occidente in oriente. Ma che diremo noi dell'apparente movimento de i pianeti, tanto difforme che non solamente ora vanno veloci ed ora piú tardi, ma talvolta del tutto si fermano, ed anco dopo per molto spazio ritornano in dietro? Per la quale apparenza salvare introdusse Tolomeo grandissimi epicicli, adattandone uno per uno a ciaschedun pianeta, con alcune regole di moti incongruenti, li quali tutti con un semplicissimo moto della Terra si tolgono via. E non chiamereste voi, Sig. Simplicio, grandissimo assurdo se nella costruzione di Tolomeo, dove a ciascun pianeta sono assegnati propri orbi, l'uno superior all'altro, bisognasse bene spesso dire che Marte, costituito sopra la sfera del Sole, calasse tanto che, rompendo l'orbe solare, sotto a quello scendesse, ed alla Terra piú che il corpo solare si avvicinasse, e poco appresso sopra il medesimo smisuratamente si alzasse? e pur questa ed altre esorbitanze dal solo e semplicissimo movimento annuo della Terra vengono medicate ».

In questo passo e in molti altri del Dialogo Galileo è riuscito a darci, col suo meraviglioso senso fisico, il fastidio delle costruzioni artificiose e astratte. Al possibile egli sostituisce il probabile e il vero; al conformismo a un testo superato la nuova scienza giovane e viva ma rispettosa di tutto ciò che di vivo c'è anche nell'ultimo degli avversari.

Il vero tema del Dialogo è in veritá la nuova scienza. Galileo ritorna e parla per la prima volta delle sue scoperte e delle sue idee piú importanti in materia di astronomia e di meccanica: dai satelliti di Giove alla luce cinerea della luna, alle macchie solari, dal principio d'inerzia, al principio dei lavori virtuali e a quello di relativitá, dalle leggi sulla caduta dei gravi al moto dei proiettili, alle oscillazioni pendolari, dalla teoria del piano inclinato alla forza centrifuga; parla di magnetismo e di ottica; e mostra che la nuova scienza conferma sempre la teoria di Copernico e non si accorda con quella degli avversari.

Tra i precedenti dei *Massimi Sistemi* vogliamo citare la *Cena delle Ceneri* di Giordano Bruno e uno scritto di Galileo che non ristamperemo; la *Lettera a Francesco Ingoli in risposta alla « Disputatio »*, scritta nel settembre 1624.

Non lo so di positivo ma tutto mi fa credere che Galileo abbia letto e apprezzato la *Cena delle Ceneri:* nei dialoghi di Giordano Bruno ci sono argomenti ed espressioni che ritornano nei *Massimi Sistemi;* e c'è, chiarissimo, il principio di relativitá (sopprimiamo col Daelli la figura perché, essendo senza lettere, serve poco e perché s'immagina molto facilmente): « Come appare nella nave A B, la qual, passando per il fiume, se alcuno che se ritrova nella sponda di quello C, venga a gittar per dritto un sasso, verrá fallito il suo tratto per quanto comporta la velocitá del corso. Ma, posto alcuno sopra l'arbore di detta nave, che corra quanto si voglia veloce, non fallirá punto il suo tratto di sorte che per dritto dal punto E, ch'è nella cima de l'arbore o nella gabbia, al punto D, ch'è nella radice de l'arbore, o altra parte del ventre e corpo di detta nave, la pietra o altra cosa grave gittata non vegna. Cossí se dal punto D al punto E alcuno che è dentro la nave, gitta per dritto una pietra, quella per la medesma linea ritornerá a basso, muovasi quantosivoglia la nave, pur che non faccia degl'inchini ».

Come si vede, Bruno trascura la resistenza dell'aria, che Galileo non trascurerá; ma il suo merito è innegabilmente grandissimo.

Galileo non enuncia per la prima volta il principio di relativitá nella seconda giornata dei *Massimi Sistemi* ma nella lettera all'Ingoli e quasi con le stesse parole. Dal momento che non ristamperemo la lettera crediamo opportuno di citare per intero il passo della relativitá:

« Nella maggiore stanza che sia sotto coverta di alcun gran navilio riserratevi con qualche amico, e quivi fate di aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; pigliatevi anco un gran vaso con acqua, e dentrovi de' pescetti: accomodate ancora qualche vaso alto che vada gocciolando in un altro basso e di angusta gola: e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocitá vanno verso tutte le parti della stanza; i pesci, gli vedrete andar vagando indifferentemente verso qual si voglia parte delle sponde del vaso; le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi, gettando all'amico vostro alcuna cosa, non piu gagliardamente la dovrete gettar verso quella parte che verso questa, quando le lontananze sieno eguali; e saltando, come si dice, a piè giunti, eguali spazii passerete verso tutte le parti. Osservate che averete bene tutte queste cose, fate muover la nave con quanta si voglia velocitá; ché (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e 'n lá) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutte le nominate cose, né da alcuna di quelle, né meno da cosa che sia in voi stesso, potrete assicurarvi se la nave cammina o pure sta ferma: voi saltando passerete nel tavolato i medesimi spazii che prima, né perché la nave si muova velocissimamente, farete voi maggior salto verso la poppa che verso la prua, ben che, nel tempo che voi state in aria, il tavolato scorra verso la parte contraria al vostro salto; e gettando un frutto all'amico, non con piú forza bisognerá gettarglielo, per arrivarlo, se egli sará verso la prua e voi verso la poppa, che se voi fuste situati per l'opposto; le goccie cadranno nel vaso interiore senza restarne pur una verso poppa, ancor che, mentre la goccia è per aria, la nave scorra molti palmi; i pesci nella loro acqua non piú fatica dureranno per notare verso la precedente che verso la susseguente parte del vaso, ma con pari agevolezza andranno a prender il cibo che voi gli metterete su qual si voglia parte dell'orlo del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche dureranno a volare indifferentemente verso tutte le parti, né si ridurranno mai a ritirarsi verso la parte che risguarda la poppa, quasi che le fussero stracche in tener dietro al veloce corso della nave, dalla quale per lungo tempo esse saranno state separate, cioè mentre restarono sospese in aria; e se abbruciando alcuna lagrimetta d'incenso farete un poco di fumo, vedrete quello ascender in alto e quivi trattenersi, ed a guisa di nugoletta indifferentemente muoversi non piú verso questa che quella parte. E se voi di tutti questi effetti mi domanderete la cagione, vi risponderò per ora: « Perché il moto universale della nave essendo comunicato all'aria ed a tutte quelle cose che in essa vengono contenute, e non essendo contrario alla naturale inclinazione di quelle, in loro indelebilmente si conserva »; altra volta poi ne sentirete risposte particolari e diffusamente spiegate. Or, quando voi abbiate vedute tutte queste esperienze, e come questi movimenti, ben che accidentarii ed avventizii, ci si mostrano i medesimi appunto cosí quando la nave si muova quanto se ella stia ferma, non lascerete voi ogni dubbio che l'istesso debba accadere intorno al globo terrestre, tutta volta che l'aria vadia insieme con quelle? e tanto piú ancora, quanto quel moto universale, che nella nave è accidentario, noi lo ponghiamo, in Terra e nelle cose terrestri, come suo naturale e proprio. Aggiungete di piú, che nella nave noi, ben che cento volte abbiamo provato a farla muovere e a farla star ferma, né però mai abbiamo potuto imparare a conoscere dalle cose interne quello ch'ella

faccia: come sará possibile conoscer questo nella Terra, la quale noi abbiamo auta sempre in un medesimo stato? ».

Nel *Dialogo dei Massimi Sistemi* Galileo parlerá esplicitamente della resistenza dell'aria. « E di tutta questa corrispondenza d'effetti ne è cagione l'esser il moto della nave comune a tutte le cose contenute in essa ed all'aria ancora, che per ciò dissi io che si stesse sotto coverta; ché quando si stesse di sopra e nell'aria aperta e non seguace del corso della nave, differenze piú e men notabili si vedrebbero in alcuni de gli effetti nominati: e non è dubbio che il fumo resterebbe in dietro, quanto l'aria stessa; le mosche parimente e le farfalle impedite dall'aria, non potrebber seguir il moto della nave, quando da essa per spazio assai notabile si separassero; ma trattenendovisi vicine, perché la nave stessa, come di fabbrica anfrattuosa, porta seco parte dell'aria sua prossima, senza intoppo o fatica seguirebbon la nave, e per simil cagione veggiamo talvolta, nel correr la posta, le mosche importune e i tafani seguir i cavalli, volandogli ora in questa ed ora in quella parte del corpo; ma nelle goccie cadenti pochissima sarebbe la differenza, e ne i salti e ne i proietti gravi, del tutto impercettibile ».

Il lettore vede che Galileo rende il principio enunciato da Bruno piú rigoroso e piú esplicito. Ma che tra i due ci sia una relazione piú intima di quanto comunemente si crede si può vedere leggendo le parole precedenti a quelle che abbiamo citato. Bruno vuol confutare l'argomento aristotelico del sasso lanciato verticalmente che, per via del velocissimo moto della terra, invece di ricadere al punto di partenza cadrebbe « molto a dietro verso l'occidente »; e ragiona cosí: « Essendo questa proiezione dentro la terra, è necessario che col moto di quella si venga a mutar ogni relazione di rettitudine e obliquitá: perché è differenza tra il moto della nave e moto de quelle cose che sono nella nave. Il che, se non fusse vero, seguitarrebe che, quando la nave corre per il mare, giamai alcuno potrebbe trarre per dritto qualche cosa da un canto di quella a l'altro, e non sarebbe possibile che un potesse fare un salto e ritornare co' piè onde li tolse. Con la terra dunque se muoveno tutte le cose che si trovano in terra ». Sono idee e immagini che ricorreranno in Galileo. A me pare incontestabile che Galileo abbia tenuto presente la *Cena delle ceneri*. Egli del resto era studiosissimo dei suoi precursori, ai quali non si stanca di esprimere la sua ammirazione. Il silenzio su Giordano Bruno, che era stato arso in Campo di Fiori per eresia, è piú che naturale.

A proposito dell'aberrazione delle stelle scoperta poi da Bradley citeremo dalla terza giornata dei *Massimi Sistemi* le parole in cui è descritto il metodo d'osservazione:

« Il luogo è un'aperta pianura, sopra la quale si alza verso tramontana una montagna molto eminente, nel vertice della quale è fabbricata una piccola chiesetta, situata da occidente verso oriente, sí che la schiena del suo coperto può segare ad angoli retti il meridiano di qualche abitazione posta nella pianura. Voglio terminare una travetta parallela alla detta schiena o colmo del tetto, e da esso distante un braccio in circa: fermata questa cercherò nel piano il luogo dal quale una delle stelle del Carro, nel passar per il meridiano, venga ascondendosi dopo la trave giá collocata; o vero, quando la trave non fusse tanto grossa che bastasse ad occultar la stella, troverò il posto di dove si vegga la medesima trave tagliare in mezzo il disco di essa stella, effetto che con telescopio esquisito si discerne esquisitamente: e se nel luogo di dove tale accidente si scorgerá fusse qualche abitazione, sará tanto piú comodo; quanto che no, farò piantare un palo ben fermo in terra, con nota stabile per indice dove si debba ricostituir l'occhio qualunque volta si voglia reiterar l'osservazione:

la prima delle quali osservazioni farò intorno al solstizio estivo, per continuar poi di mese in mese, o quanto piú mi piacerá, sino all'altro solstizio: con la quale osservazione si potrá scoprir l'alzamento ed abbassamento della stella, per piccolo che egli sia. E se in tal operazione succederá il poter comprender mutazione alcuna, quale e quanto acquisto si fará in astronomia? Poiché con tal mezzo, oltre all'assicurarsi del moto annuo, potremo venire in cognizione della grandezza e lontananza della medesima stella ».

Non c'è dubbio: è l'idea di Bradley. Basterebbe questo passo per chiudere la bocca a quelli che si ostinano a sostenere che Galileo non diede la prova decisiva data dal Bradley. Non la diede materialmente ma la ideò e — chi sa? — senza la condanna, senza la cecitá forse l'avrebbe data. Che cosa diedero i suoi avversari? Parole senza senso. « I nostri discorsi, che chiamiamo demostrazioni infallibili, — ammette quell'inutilissimo Antonio Rocco — se siano negativi, saran realmente veri; ma ne conducono appunto ad una veritá negativa, ad una cognizione che niente abbraccia ».

Il *Dialogo dei Massimi Sistemi* è seguíto da una Tavola delle cose piú notabili che vi si contengono. La riportiamo qui sotto, piú che per la sua utilitá pratica, perché, leggendola, si ha un'idea del Libro.

## A

Pag.

Accademico Linceo primo scopritor delle macchie solari e di tutte l'altre novitá celesti . . . . . 456
Accelerazione de i gravi naturalmente descendenti cresce di momento in momento . . . . . 310
Acciaio brunito da alcune vedute apparisce chiarissimo e da altre oscurissimo . . . . . 119
Accidente maraviglioso nel moto de i proietti . . . . . 215
Da gli accidenti comuni non si posson conoscer le nature diverse . . . . 354
Accidente maraviglioso dependente dal non inclinarsi l'asse della Terra . 518
Accidente de i movimenti della Terra impossibile a rappresentarsi con arte in pratica . . . . . 562
Due particolari accidenti notabili ne i pendoli e loro vibrazioni . . . . 587
Acqua sollevata in una estremitá torna per se stessa all'equilibrio . . . 560
Ne i vasi piú corti le reciprocazioni dell'acqua son piú frequenti . . . 561
La maggior profonditá dell'acqua fa le reciprocazioni piú frequenti . . . 561
Acqua alza ed abbassa nell'estremitá del vaso, e corre nelle parti di mezo 561
Corso dell'acqua ne' luoghi stretti piú veloce che negli spaziosi, e perché 567
Acqua piú atta a conservar l'impeto concepito, che non è l'aria . . . . 572
Alchimisti interpretano le favole per segreti da far oro . . . . . 158
Alcuni scrivono quel che non intendono, e però non s'intende quel che essi scrivono . . . . . 118
Alcuni, discorrendo, prima si fissano nella mente la conclusione da lor creduta, e poi adattano a quella i discorsi . . . . . 366
Alterazioni negli effetti arguiscono alterazioni nelle cause . . . . . 582
L'*Antiticone* accomoda le osservazioni astronomiche a i suoi disegni . . . 84
Animali non si stancherebbero, quando il lor moto procedesse come quello che viene attribuito al globo terrestre . . . . . 361
Argento brunito apparisce piú oscuro che il non brunito, e perché . . . 119
Appressamento e discostamento de i tre pianeti superiori importa il doppio della distanza del Sole . . . . . 431
L'aria toccandoci sempre con la medesima parte, non ci ferisce . . . . 340
Piú ragionevole è che l'aria sia rapita dalla superficie aspra della Terra, che dal moto celeste . . . . . 573

## ARGOMENTO

Argomento cornuto, detto altrimenti sorite . . . . . 71
Argomento che necessariamente prova, le macchie solari generarsi e dissolversi . . . . . 86

Argomento terzo, preso da i tiri d'artiglieria verso levante e verso ponente 179
Argomenti di due generi intorno alla quistione del moto o quiete della Terra 177
Argomenti di Tolomeo, di Ticone e d'altri, oltre a quelli d'Aristotile . . 177
Primo argomento, preso da i cadenti da alto a basso . . . . . 178
Secondo argomento, preso dal proietto tirato in grande altezza . . . . 178
Argomento preso dalle nugole e da gli uccelli . . . . . 186
Argomento preso dal vento che ci par ferirci mentre corriamo a cavallo 186
Argomento preso dalla vertigine, che ha facoltá d'estrudere e dissipare . 186
Sciogliesi l'argomento preso da i tiri verso levante e verso ponente . . . 235
Si confuta in altra maniera l'argomento preso da i cadenti a perpendicolo 333
Argomenti contro al moto della Terra presi *ex rerum natura* . . . . . 345
Argomento contro al triplicato moto della Terra . . . . . 345
Argomento preso da gli animali, che hanno bisogno di riposo, benché il moto loro sia naturale . . . . . 358
Argomento del Keplero a favor del Copernico . . . . . 559
Argomento di Ticone fondato sopra ipotesi false . . . . . 473
Argomento concludente, il globo terrestre esser una calamita . . . . . 531

## ARISTOTILE

Sustanze celesti inalterabili, ed elementari alterabili, necessarie in natura, di mente d'Aristotile . . . . . 29
Aristotile fa il mondo perfetto, perché ha la trina dimensione . . . . . 30
Dimostrazione d'Aristotile per provar, le dimensioni esser tre e non più . 30
Parti del mondo dua per Aristotile, celeste ed elementare, tra di loro contrarie . . . . . 36
Aristotile accomoda i precetti dell'architettura alla fabrica, e non la fabrica a i precetti . . . . . 38
Definizion della natura o difettosa, o indotta fuor di tempo da Aristotile 37
Linea circolare perfetta, secondo Aristotile, e la retta imperfetta, e perche 40
Argomento d'Aristotile per provar che i gravi si muovono per andare al centro dell'universo . . . . . 61
Aristotile non può equivocare, essendo inventor della logica . . . . . 62
Paralogismo d'Aristotile nel provar, la Terra esser nel centro del mondo . 63
Scuopresi il paralogismo d'Aristotile per un altro verso . . . . . 64
Discorso d'Aristotile per provar l'incorruttibilitá del cielo . . . . . 66
Aristotile si mostra diminuto nell'assegnar le cause dell'esser gli elementi generabili e corruttibili . . . . . 73
Aristotile e Tolomeo pongono il globo terrestre immobile . . . . . 75
Aristotile muterebbe opinione vedendo le novitá del nostro secolo . . . . 82
Sustanza celeste impenetrabile, per Aristotile . . . . . 106
Invenzione del telescopio cavata da Aristotile . . . . . 156
Alcuni seguaci d'Aristotile scemano la reputazion di quello col troppo volergliela accrescere . . . . . 158
Il troppo aderire ad Aristotile è biasimevole . . . . . 161
Aristotile e Tolomeo argomentano contro al moto diurno attribuito alla Terra 163
Ragioni d'Aristotile per la quiete della Terra . . . . . 176
Aristotile o sciorrebbe gli argomenti contrari o muterebbe opinione . . . 185
Argomento d'Aristotile contro al moto della Terra pecca in due maniere . 192
Paralogismo d'Aristotile e di Tolomeo nel supporre per noto quello che è in quistione . . . . . 196
Aristotile ammette che il fuoco si muova rettamente in su per sua natura, ed in giro per participazione . . . . . 197
Il proietto, secondo Aristotile, non è mosso da virtú impressa, ma dal mezo 208
Esperienze e ragioni molte contro alla causa del moto de i proietti posta da Aristotile . . . . . 210
Aristotile e Tolomeo par che confutino la mobilitá della Terra contro a chi avesse creduto che, essendo ella stata lungo tempo ferma, cominciasse a muoversi al tempo di Pittagora . . . . . 259
Error d'Aristotile nell'affermare, i gravi cadenti muoversi secondo la proporzione delle gravitá loro . . . . . 303
Si dubita, di dua proposizioni repugnanti alla sua dottrina, quale ammetterebbe Aristotile, necessitato a ricevern'una . . . . . 425

Aristotile fa centro dell'universo quel punto intorno al quale tutte le sfere celesti si girano . . . . . 425
Le dimostrazioni d'Aristotile per provar che l'universo sia finito cascano tutte negandosi che sia mobile . . . . . 425
Argomento d'Aristotile contro a gli antichi che volevano che la Terra fusse un pianeta . . . . . 499
Aristotile tassa Platone per troppo studioso della geometria . . . . . 522
Aristotile concede a i misti movimenti composti . . . . . 540
Aristotile attribuisce a miracolo gli effetti de i quali s'ignorano le cause . 551
Artifizio arguto per apprender la filosofia da qualsivoglia libro . . . . 156
Assiomi ammessi comunemente da tutti i filosofi . . . . . 522

## ASTRONOMI

Astronomi convinti dall'*Antiticone* . . . . . 84
Principale scopo de gli astronomi render ragione dell'apparenze . . . . 451
Inganno comune di tutti gli astronomi intorno alle grandezze delle stelle 476
Astronomi convengono che della maggior tardanza delle conversioni ne sia cagione la maggior grandezza de gli orbi . . . . . 482
Astronomi forse non hanno avvertito quali apparenze seguano al moto annuo della Terra . . . . . 491
Il non aver gli astronomi specificato quali mutazioni possan derivar dal moto annuo della Terra dá segno che essi non l'abbiano bene intese . . 497
Molte cose posson restare in astronomia non osservate ancora . . . . . 594
Aura perpetua dentro a i tropici spira verso occidente . . . . . 575

## AUTORE

L'autore del libretto delle disquisizioni (che è il P. Cristoforo Scheiner Gesuita) va accomodando le cose a i suoi propositi, e non i propositi alle cose . . . . . 139
L'autor dell'*Antiticone* insta contro al Keplero . . . . . 359
Prima opposizione dell'autor moderno del libretto delle disquisizioni . . 297
L'autor del libretto si confonde e si contradice nelle sue interrogazioni . 489

# B

Buonarroti d'ingegno sublime .. . . . . 149
Burla fatta a uno che voleva vender certo segreto da parlar con uno in lontananza di mille miglia . . . . . 139

## CALAMITA

Calamita armata sostiene assaissimo piú ferro che disarmata . . . . . 532
Cagione vera della gran multiplicazione di virtú nella calamita mediante l'armatura . . . . . 534
Si mostra come il ferro è di parti piú sottili, pure e constipate, che la calamita . . . . . 535
Mostrasi al senso l'impuritá della calamita . . . . . 535
Tre moti diversi naturali della calamita . . . . . 540
Si costringono i filosofi a confessare che la calamita sia composta di sustanze celesti e di elementari . . . . . 541
Fallacia di quelli che chiamano la calamita corpo misto, e 'l globo terrestre corpo semplice . . . . . 541
Effetto improbabile ammesso dal Gilberto nella calamita . . . . . 543
Calcolo di quanto i tiri d'artiglieria devrebbero svariar dal segno, posto il moto della Terra . . . . . 248
Cagione che impedisce il pendolo e lo riduce alla quiete . . . . . 313
Cagione dello stancarsi gli animali . . . . . 361
Causa per la quale in alcuni canali angusti si vede l'acqua del mare correr sempre per il medesimo verso . . . . . 570

Caso ridicolo di certo scultore . . . . . 159
Caso notabile per mostrare il nulla operare del moto comune . . . . 236
Cercar quello che seguirebbe dopo un impossibile, è vanitá . . . . . 61
Certezza della conclusione aiuta a trovar la dimostrazione . . . . . 82
Che gli oggetti lontani appariscano piú piccoli, è difetto dell'occhio, come si dimostra . . . . . 490
Chi nega il senso merita d'esserne privato . . . . . 59
Chi mancasse della cognizione dell'elemento dell'acqua, non si potrebbe imaginare le navi né i pesci . . . . . 96

## COPERNICO

Copernico reputa la Terra essere un globo simile a un pianeta . . . . . 29
I seguaci del Copernico non son mossi per ignoranza delle ragioni contrarie 181
I seguaci del Copernico tutti sono stati prima contrarii a tale opinione, ma i seguaci d'Aristotile non sono stati mai della contraria . . . . . 181
I seguaci del Copernico troppo largamente ammettono come vere alcune proposizioni assai dubbie . . . . . 247
Altre opposizioni di due autori moderni contro al Copernico . . . . . 296
Nell'opinione del Copernico si guasta il criterio della filosofia . . . . . 332
In via del Copernico bisogna negar le sensazioni . . . . . 340
Arguta ed insieme semplice instanza contro al Copernico . . . . . 348
Il Copernico assegna con errore le medesime operazioni a nature diverse . 353
Altro argomento pur contro al Copernico . . . . . 355
Copernico mette perturbazione nell'universo d'Aristotile . . . . . 357
La ragione e 'l discorso in Aristarco e nel Copernico prevagliono al senso manifesto . . . . . 435
Mostrasi quanto sia improbabile l'opinion del Copernico . . . . . 435
Il Copernico tace la poco variata grandezza in Venere e Marte . . . . 443
Copernico restaurò l'astronomia sopra l'ipotesi di Tolomeo . . . . . 452
Quello che mosse il Copernico a stabilire il suo sistema . . . . . 452
Grandissimo argomento a favor del Copernico è il rimuover le stazioni e i regressi da i moti de i pianeti . . . . . 453
Copernico persuaso dalle ragioni contro alle sensate esperienze . . . . . 449
Instanze di certo libretto, proposte ironicamente contro al Copernico . . 472
Alcune cose non comprese il Copernico per mancamento di strumenti . . 491
Difficoltá massima contro al Copernico per quel che apparisce nel Sole e nelle fisse . . . . . 498
Disegno semplicissimo che rappresenta la costituzione Copernicana e le sue conseguenze . . . . . 514

## CORPI

Corpi mondani mossi da principio di moto retto e poi circolarmente, secondo Platone . . . . . 43
Corpi celesti non sono né gravi né leggeri, per Aristotile . . . . . 62
Condizioni per le quali i corpi celesti differiscono da gli elementari dependono da i moti assegnatigli da Aristotile . . . . . 65
Corpi celesti generabili e corruttibili, perché sono ingenerabili e incoruttibili . . . . . 71
Corpi celesti toccano, ma non son toccati da gli elementi . . . . . 72
Corpi lucidi per natura, diversi da i tenebrosi . . . . . 78
La generalitá e alterazione è perfezion maggiore ne i corpi mondani, che l'opposte condizioni . . . . . 92
Corpi celesti, ordinati per servizio della Terra, non hanno bisogno d'altro che del moto e del lume . . . . . 93
Corpi celesti mancano d'operazione scambievole tra di loro . . . . . 94
Corpi celesti alterabili nelle parti esterne . . . . . 95
Corpicello delle stelle irraggiato, apparisce mille volte maggiore che nudo 115
I corpi illuminati appariscon piú chiari nell'ambiente scuro . . . . . 133
Ogni corpo pensile e librato, portato in giro nella circonferenza d'un cerchio, acquista per se stesso un moto in se medesimo, contrario a quello 524

Corpi leggieri piú facili ad esser mossi che i gravi, ma meno atti a conservare il moto . . . . . 572

## E

Le elevazioni minime e massime della stella nuova non differiscono tra di loro piú che le altezze polari, se la stella nuova sará nel firmamento . 374
Elica intorno al cilindro può dirsi linea semplice . . . . . 37
È gran temeritá il chiamar nell'universo superfluo quello non intendiamo esser fatto per noi . . . . . 486
È l'istesso esser l'opinioni nuove a gli uomini, ed esser gli uomini nuovi all'opinioni . . . . . 137
È piú difficile trovar figure, che si tocchino con parte di loro superficie, che con un punto solo . . . . . 283
Error grave dell'impugnator del Copernico . . . . . 348
Esplicazione del vero senso del detto del Keplero, e sua difesa . . . . . 360
Esempio della cura di Dio sopra 'l genere umano, tolto dal Sole . . . . 485
Esorbitanza immensa nell'argomento preso dalla palla cadente dal concavo della Luna . . . . . 300
Esperienze sensate devono anteporsi a i discorsi umani . . . . . 59
e 77
Esperienza che mostra, la reflession dell'acqua esser men chiara di quella della Terra . . . . . 143
Esperienze e ragioni contro al moto della Terra in tanto appariscono concludenti, in quanto ci mantengono tra gli equivoci . . . . . 251
Esperienza con la qual sola si mostra la nullitá di tutte le prodotte contro al moto della Terra [*principio di relatività*] . . . . . 255
Esperienza che mostra come il moto comune è impercettibile . . . . . 334
Esperienza facile, che mostra il ricrescimento nelle stelle mediante i raggi avventizii . . . . . 447
Esperienza la quale sensatamente mostra, due moti contrarii naturalmente convenire nel medesimo mobile . . . . . 524

## F

La filosofia può ricevere accrescimento dalle dispute e contradizioni de i filosofi . . . . . 65
Felicitá grande, e da essere invidiata, di quelli che si persuadano di sapere ogni cosa . . . . . 254
Figura sferica piú facilmente s'imprime di ogn'altra . . . . . 285
Figura circolare posta sola fra i postulati . . . . . 285
Figure sferiche di diverse grandezze si posson formare con un solo strumento . . . . . 285
Le figure superficiali crescono in proporzion duplicata delle lor linee . . . 446
Filosofia peripatetica inalterabile . . . . . 90
La figura non è causa d'incorruttibilitá, ma di piú lunga durazione . . . 126
La perfezion di figura opera ne i corpi corruttibili, ma non negli eterni . 126
Se la figura sferica conferisse l'eternitá, tutti i corpi sarebbero eterni . . 126
Filosofi peripatetici dannano lo studio della geometria . . . . . 522
Filosofia magnetica di Guglielmo Gilberto . . . . . 525
Flessure negli animali necessarie per la diversitá de i movimenti loro . . 344
Le flessure negli animali non son fatte per la diversitá de i movimenti . . 345
Forme irregolari difficili a introdursi . . . . . 285
Foro della pupilla dell'occhio si allarga e si ristringe . . . . . 479

### FLUSSO

La natura per ischerzo fa che il flusso e reflusso del mare applaude alla mobilitá della Terra . . . . . 545
Flusso e reflusso, e mobilitá della Terra, scambievolmente si confermano . 545
Effetti terreni indifferenti tutti a confermare il moto o la quiete della Terra, trattone il flusso e reflusso del mare . . . . . 545

Prima general conclusione del non potersi far flusso e reflusso stando il globo terrestre immobile . . . . . 546
Tre periodi de' flussi e reflussi, diurno, mestruo ed annuo . . . . . 547
Diversitá che accaggiono nel periodo diurno . . . . . 548
Causa del flusso e reflusso prodotta da certo filosofo moderno . . . . . 549
Causa del flusso e reflusso attribuita alla Luna da certo prelato . . . . 549
Girolamo Borro ed altri Peripatetici referiscono la causa del flusso e reflusso al calor temperato della Luna . . . . . 550
Si risponde alle vanitá addotte per cagioni del flusso e reflusso . . . . . 550
Mostrasi l'impossibilitá del poter naturalmente farsi il flusso e reflusso, stando la Terra immobile . . . . . 553
Potissima e primaria causa del flusso e reflusso . . . . . 560
Accidenti diversi che accascano ne i flussi e reflussi . . . . . 560
Rendonsi ragioni de i particolari accidenti osservati ne i flussi e reflussi . 564
Cause secondarie perché ne i mari piccoli e ne i laghi non si fanno flussi e reflussi . . . . . 564
Rendesi la ragione perché i flussi e reflussi per lo piú si facciano di sei ore in sei ore . . . . . 566
Causa perché alcuni mari, benché lunghissimi, non sentono flusso e reflusso 567
Flussi e reflussi perché massimi ne gli estremi de i golfi, e minimi nelle parti di mezo . . . . . 567
Si discorre di alcuni piú reconditi accidenti che si osservano ne i flussi e reflussi . . . . . 568
Flusso e reflusso può depender dal movimento diurno del cielo . . . . . 578
Flusso e reflusso non può depender dal moto del cielo . . . . . 580
Si assegnano diffusamente le cause de i periodi mestruo ed annuo de i flussi e reflussi . . . . . 582
Alterazioni mestrue ed annue de' flussi e reflussi non posson depender da altro che dall'alterazione de gli additamenti e suttrazioni del periodo diurno sopra l'annuo . . . . . 583
Flussi e reflussi son piccolissime cose, rispetto alla vastitá de' mari ed alla velocitá del moto del globo terrestre . . . . . 595
Non basta, per produrre il flusso e reflusso, un semplice moto del globo terrestre . . . . . 602

## G

Grandezze de gli orbi e velocitá de' moti de' pianeti rispondono proporzionatamente all'esser discesi dal medesimo luogo . . . . . 55
Generazione e corruzione è solamente tra i contrarii, per Aristotile . . . 66
Generazioni e mutazioni fatte in Terra son tutte per benefizio dell'uomo . 95
Giove e Saturno circondano essi ancora la Terra e il Sole . . . . . 431
Giove ricresce manco del Cane . . . . . 448
Quando il globo terrestre fusse perforato, un grave descendente per tal foro passerebbe, ascendendo poi oltre al centro, per altrettanto spazio quanto fu quel della scesa . . . . . 308
Globo terrestre fatto di calamita . . . . . 525
Globo terrestre composto di materie diverse . . . . . 527
Parti interne del globo terrestre convien che siano solidissime . . . . . 529
Il globo nostro si chiamerebbe *pietra* in vece di *terra*, se tal nome gli fosse stato posto da principio . . . . . 529
Argomento concludente, il globo terrestre essere una calamita . . . . . 531
Si risponde all'instanza fatta contro alla vertigine del globo terrestre . . 572
Grandezze e numeri immensi sono incomprensibili dal nostro intelletto . . 483
*Grande, piccolo, immenso,* son termini relativi . . . . . 487
La grandezza e piccolezza del corpo fanno diversitá nel moto, ma non nella quiete . . . . . 360

### GUGLIELMO GILBERTI

Filosofia magnetica di Guglielmo Gilberti . . . . . 525
Progresso del Gilberti nel suo filosofare . . . . . 530
Effetto improbabile ammesso dal Gilberto nella calamita . . . . . 543

## I

L'inclinazione de i gravi al moto in giú eguale alla resistenza al moto in su 291
Ingegni poetici di due spezie . . . . . 551
L'instanza del Chiaramonte si ritorce contro a lui stesso . . . . . 362
Isole sono indizio della disegualitá de' fondi del mare . . . . . 550
Invenzione dello scrivere stupenda sopra tutte l'altre . . . . . 152
Intelletto umano partecipe di divinitá perché intende i numeri, secondo Platone . . . . . 31
Il senso mostra, i gravi muoversi al mezo, e i leggieri al concavo . . . . 59
I gravi descendenti è dubbio se si muovano di moto retto . . . . . 60
I gravi si muovono al centro della Terra *per accidens* . . . . . 61
I contrarii che son causa di corruzione non riseggono nell'istesso corpo che si corrompe . . . . . 71
Incorruttibilitá celebrata dal vulgo per timor della morte . . . . . 93
I raggi piú obbliqui illuminano meno, e perché . . . . . 120
Il corruttibile riceve il piú e 'l meno, ma non l'incorruttibile . . . . . 126
I detrattori della corruttibilitá meriterebber d'esser cangiati in statue . . 93
Il non aver mai inteso nulla perfettamente fa che alcuni credano d'intendere il tutto . . . . . 147
Intendere umano fatto per discorso . . . . . 150
Ingegno umano mirabile per acutezza . . . . . 151
Imberciatori come ammazzino gli uccelli per aria . . . . . 244
Il nostro sapere è un certo ricordarsi, secondo Platone . . . . . 261
Il vero tal ora acquista forze dalle contradizioni . . . . . 278
Il pendente da corda piú lunga fa le sue vibrazioni piú rade, che il pendente da corda piú breve . . . . . 312
I capi de gli ossi mobili son tutti rotondi . . . . . 345
Il convenir gli elementi in un moto comune non importa piú o meno che il convenire in una quiete comune . . . . . 354
Il rivolgimento di Mercurio si conclude essere intorno al Sole, dentro all'orbe di Venere . . . . . 430
Instanze dell'autor del libretto per interrogazioni . . . . . 488
Interrogazioni fatte all'autor del libretto, con le quali si mostra l'inefficacia delle sue . . . . . 489
Ipotesi verissima, in piú breve tempo spedirsi le revoluzioni ne i cerchi minori che ne i maggiori: il che si dichiara con dua esempi . . . . . 587

## K

Il Keplero vien con rispetto accusato . . . . . 602

### LUNA

Luna manca di generazioni simili alle nostre, ed è inabitata da uomini . 95
Nella Luna posson esser generazioni di cose diverse dalle nostre . . . . 96
Nella Luna posson esser sustanze diverse dalle nostre . . . . . 97
Prima conformitá tra la Luna e la Terra, che è quella della figura: il che si prova dal modo dell'essere illuminata dal Sole . . . . . 97
Seconda conformitá è l'esser la Luna tenebrosa come la Terra . . . . . 98
Terza conformitá è la materia della Luna densa come la Terra e montuosa 98
Quarta conformitá, Luna distinta in due parti differenti per chiarezza ed oscuritá, come il globo terrestre nel mare e nella superficie terrena . . 98
Quinta, mutazioni di figure nella Terra simili a quelle della Luna, fatte con l'istesso periodo . . . . . 99
Sesta, la Luna e la Terra scambievolmente s'illuminano . . . . . 103
Settima, la Luna e la Terra scambievolmente si eclissano . . . . . 104
Dalla Terra si vede piú che la metá del globo lunare . . . . . 101
Due macchie nella Luna, per le quali si osserva lei aver riguardo al centro della Terra nel suo moto . . . . . 102
Luce secondaria stimata propria della Luna . . . . . 106
Eminenze e cavitá nella Luna sono illusioni di opaco e di perspicuo . . . 107

Superficie della Luna tersa piú d'uno specchio . . . . . 107
Provasi, la Luna esser di superficie aspra . . . . . 109
La Luna, se fusse come uno specchio sferico, sarebbe invisibile . . . . 113
Luna, se fusse tersa e liscia, sarebbe invisibile . . . . . 117
Apparenze varie dalle quali si argumenta la montuositá della Luna . . . 128
Le apparenti inegualitá della Luna non si possono imitar per via di piú e meno opaco e perspicuo . . . . . 128
Vedute varie della Luna imitabili con qualsivoglia materia opaca . . . 128
Luna apparisce piú risplendente la notte che il giorno . . . . . 130
Luna veduta di giorno simile a una nugola . . . . . 130
Illumina piú la terza reflession d'un muro che la prima della Luna . . . 132
Lume della Luna piú debole di quel del crepuscolo . . . . . 132
Nugolette atte ad essere illuminate dal Sole non meno che la Luna . . . 132
Luce secondaria della Luna cagionata dal Sole, secondo alcuni . . . . . 135
Luce secondaria della Luna apparisce in forma di anello, cioè chiara nella circonferenza e non nel mezo, e perché . . . . . 137
Disco della Luna nell'eclisse del Sole non può vedersi se non per privazione 138
Modo di osservar la luce secondaria della Luna . . . . . 138
Affinitá tra la Terra e la Luna rispetto alla vicinanza . . . . . 142
Solidità del globo lunare s'argomenta dall'esser montuoso . . . . . 142
Luce secondaria della Luna piú chiara inanzi la congiunzione che doppo 143
Le parti della Luna piú oscure son piane, e le piú chiare montuose . . . 145
Aspetti del Sole, necessarii per le generazioni, non sono nella Luna . . . 146
Alla Luna il Sole si alza e s'abbassa con diversitá di gradi 10, ed alla Terra di gradi 47 . . . . . 146
Luna non composta di terra e d'acqua . . . . . 145
Nella Luna non si generano cose simili alle nostre, ma diversissime, quando pur vi si generino . . . . . 145
Nella Luna non son piogge . . . . . 146
Giorni naturali nella Luna son di un mese l'uno . . . . . 146
Intorno alle macchie della Luna son lunghe tirate di monti . . . . . 145
La Luna non può separarsi dalla Terra . . . . . 428
La Luna perturba assai l'ordine degli altri pianeti . . . . . 443
Il Sole e la Luna ricrescon poco . . . . . 448
È improbabile che l'elemento del fuoco sia rapito dal concavo della Luna 579
Moto della Luna ricercato principalmente in grazia degli eclissi . . . . 595
La linea descritta dal cadente naturale, supposto il moto della Terra circa 'l proprio centro, sarebbe probabilmente circonferenza di cerchio 228
La linea retta e circonferenza di cerchio infinito son l'istessa cosa . . . 496

## M

Materia celeste intangibile . . . . . 106
Madreperle atte a imitar l'apparenti inegualitá della Luna . . . . . 128
Marte necessariamente comprende dentro al suo orbe la Terra e anco il Sole 431
Marte all'opposizion del Sole si mostra 60 volte maggiore che verso la congiunzione . . . . . 431
Mediterraneo fatto per la divisione fra Abila e Calpe . . . . . 80
Mercurio non ammette chiare osservazioni . . . . . 450
Metodi osservati dal Chiaramonte in confutar gli astronomi, e dal Salviati in confutar lui . . . . . 371
Misteri de' numeri Pitagorici, favolosi . . . . . 32
Mobile non s'accelera se non quando acquista vicinitá al termine . . . . 44
Mobile cadente dalla cima della torre si muove per la circonferenza d'un cerchio: non si muove piú né meno che se fusse restato lassú: e si muove di moto equabile, e non accelerato . . . . . 229
Il mobile sopra il piano orizontale sta fermo . . . . . 47
Modo di conoscer di Dio, diverso da quello degli uomini . . . . . 150
Mondo si suppone dall'autore esser perfettamente ordinato . . . . . 41
Il mobile posto in quiete non si moverá, quando non abbia inclinazione a qualche luogo particolare . . . . . 43
Il mobile accelera il moto andando verso il luogo dove ha inclinazione . 43

Il mobile partendosi dalla quiete passa per tutti i gradi di tarditá . . . 43
Il mobile partendosi dalla quiete passa per tutti i gradi di velocitá, senza dimorare in alcuno . . . . . 45
Il mobile grave scendendo acquista impeto bastante a ricondurlo in altrettanta altezza . . . . . 46
Impeti sono eguali de' mobili egualmente avvicinatisi al centro . . . . 47
Non è fin ora stato provato da alcuno se il mondo sia finito o infinito . . 424
Mostrasi con evidente esperienza, i corpi piú risplendenti irraggiarsi piú de i manco lucidi . . . . . 448
Motivo per il quale par che il tiro d'artiglieria verso ponente debba riuscir piú lungo che quello verso levante . . . . . 232
Movimenti differenti dependenti dalla fluttuazion della nave . . . . . 337
Muro illuminato dal Sole, e paragonato con la Luna, lucido non men di quella . . . . . 132

## MACCHIE SOLARI

Dimostrazione concludente, le macchie esser contigue al corpo solare . . 87
Figura nelle macchie stretta verso la circonferenza del disco solare, e perché apparisca tale . . . . . 87
Istoria de i progressi dell'Accademico per lungo tempo intorno alle osservazioni delle macchie solari . . . . . 456
Gli eventi che si osservarono nelle macchie furon rispondenti alle predizioni 465
I puri filosofi peripatetici si rideranno delle macchie solari e loro apparenze, come illusioni de' cristalli del telescopio . . . . . 467
Macchie che si generano e si dissolvono in faccia del Sole . . . . . 83
Macchie solari maggiori di tutta l'Asia ed Africa . . . . . 83
Macchie solari non sono di figura sferica, ma distese come falde sottili . 87
Mutazioni stravaganti da osservarsi ne i movimento delle macchie, prevedute dall'Accademico, quando il moto annuo fusse della Terra . . . . 459
Opinioni diverse circa le macchie solari . . . . . 85
Primo accidente da scorgersi nel moto delle macchie solari; e conseguentemente si esplicano tutti gli altri . . . . . 460
Concetto repentinamente venuto in mente dell'Accademico Linceo intorno alla gran conseguenza che veniva appresso al moto delle macchie solari 458

## MOTO

Moto retto talvolta semplice, e talvolta misto, per Aristotile . . . . . 39
Moto retto impossibile esser nel mondo ben ordinato . . . . . 42
Moto retto di sua natura infinito . . . . . 42
Moto retto impossibile per natura . . . . . 42
Moto retto forse nel primo caos . . . . . 42
Moto retto accomodato a ordinare i corpi mal ordinati . . . . . 42
Velocitá uniforme conviene al moto circolare . . . . . 44
Velocitá per il piano inclinato eguale alla velocitá per la perpendicolare, ed il moto per la perpendicolare piú veloce che per l'inclinata . . . . 48
Moto circolare non si può acquistar mai naturalmente senza il moto retto precedente . . . . . 54
Moto circolare perpetuamente uniforme . . . . . 54
Moti circolari finiti e terminati non disordinano le parti del mondo . . . 57
Moto circolare solo uniforme . . . . . 58
Moto circolare può continuarsi perpetuamente . . . . . 58
Moto retto non può naturalmente esser perpetuo . . . . . 58
Moto retto assegnato a i corpi naturali per ridursi all'ordine perfetto, quando ne siano rimossi . . . . . 58
Nel moto circolare ogni punto della circonferenza è principio e fine . . . 57
Moto retto de i gravi compreso dal senso . . . . . 61
Al moto circolare niuno altro moto è contrario . . . . . 66
Prova che il moto circolare non ha contrario . . . . . 66
Moti retti, con piú ragione attribuiti alle parti che a gl'interi elementi . 76
Moto delle macchie verso la circonferenza del Sole apparisce tardo . . . 87

Moto diurno si mostra comunissimo a tutto l'universo, trattone il globo terrestre . . . . . 164
Moto diurno perché piú probabilmente deva esser della Terra sola, che del resto dell'universo . . . . . 164
I moti della Terra sono impercettibili a gli abitatori di quella . . . . . 162
Dal movimento diurno nessuna mutazione nasce tra tutti i corpi celesti, ma tutte si riferiscono alla Terra . . . . . 167
Moti circolari non son contrarii, per Aristotile . . . . . 168
Moto delle ventiquattr'ore attribuito alla sfera altissima disordina il periodo dell'inferiori . . . . . 169
Moti delle stelle fisse si accelerano e ritardano in diversi tempi, quando la sfera stellata sia mobile . . . . . 170
D'un mobile semplice un solo è il moto naturale, e gli altri per partecipazione . . . . . 172
Il moto per le cose che di esso egualmente si muovono è come se non fusse, ed in tanto opera in quanto ha relazione a cose che di esso mancano . 165
Il moto non è senza suggetto mobile . . . . . 172
Moto e quiete accidenti principali in natura . . . . . 183
Due cose si ricercano acciò il moto possa perpetuarsi: lo spazio interminato, e 'l mobile incorruttibile . . . . . 190
Moto retto non può essere eterno, e però non può esser naturale alla Terra 190
Moto dell'aria atto a portar seco le cose leggerissime, ma non le gravissime 199
Il mezo impedisce il moto de' proietti, e non lo conferisce . . . . . 213
Moto retto par del tutto escluso in natura . . . . . 230
Instanza contro al moto diurno della Terra, presa dal tiro perpendicolare dell'artiglieria . . . . . 239
Moto impresso dal proiciente è solo per linea retta . . . . . 262
Accelerazione del moto naturale de i gravi si fa secondo i numeri impari, cominciando dall'unitá . . . . . 301
Intera e nuova scienza dell'Accademico intorno al moto locale . . . . . 302
Il mobile cadente, quando si movesse col grado di velocitá acquistato, per altrettanto tempo con moto uniforme, passerebbe spazio doppio del passato col moto accelerato . . . . . 306
Il moto de i penduli gravi si perpetuerebbe, rimossi gl'impedimenti . . . 307
Il moto naturale si converte per se stesso in quello che si chiama preternaturale e violento . . . . . 319
Del moto misto noi non veggiamo la parte circolare, perché di quella siamo partecipi . . . . . 326
Il moto comune è come se non fusse . . . . . 333
Il moto dell'occhio ci arguisce il moto dell'oggetto veduto . . . . . 333
Moto annuo della Terra devrebbe cagionar vento perpetuo e grandissimo 339
Moto della barca insensibile a quei che ci son dentro, quanto al senso del tatto . . . . . 341
Moto della barca sensibile alla vista, congiunta col discorso . . . . . 341
Moto terrestre comprendesi nelle stelle . . . . . 341
Onde si comprenda il moto di un cadente . . . . . 333
Il moto nostro può essere interno ed esterno, senz'essere da noi compreso 340
Moti degli animali son tutti d'una sorte . . . . . 345
Moti secondarii dell'animale dependenti da i primi . . . . . 346
Per il moto della Terra non si ricercano flessure . . . . . 346
Altra instanza contro al triplicato moto della Terra . . . . . 345
Piú differente è il moto dalla quiete, che il moto retto dal circolare . . . 351
Moto delle parti della Terra, ritornando al suo tutto, può esser circolare 352
Cresce la velocitá nel moto circolare secondo che cresce il diametro del cerchio . . . . . 359
Moto dell'animale piú tosto è da chiamarsi violento che naturale . . . . 361
Moto dell'acqua tra 'l flusso e reflusso non interrotto da quiete . . . . 368
Moto annuo della Terra, mescolandosi con i moti degli altri pianeti, produce apparenze stravaganti . . . . . 428
La quiete, il moto annuo ed il diurno devono distribuirsi tra 'l Sole, la Terra e 'l firmamento . . . . . 433
Il solo moto annuo della Terra cagiona le grandi inegualitá de' moti, apparenti ne i 5 pianeti . . . . . 454

Moto annuo della Terra attissimo a render ragione dell'esorbitanze de i 5 pianeti . . . . . 456
Benché il moto annuo, attribuito alla Terra, risponda alle apparenze delle macchie solari, non però ne séguita che, per il converso, dalle apparenze delle macchie si debba inferire il moto annuo esser della Terra . . . . 466
L'apparente diversitá di moto de i pianeti resta insensibile nelle stelle fisse 474
Tico e suoi aderenti non hanno tentato di vedere se nel firmamento sia apparenza alcuna contro o in favor del moto annuo . . . . . 490
Tico ed altri argomentano contro al moto annuo per l'invariabile elevazion del polo . . . . . 492
Il moto, dove è comune, è come se non vi fusse . . . . . 493
Instanza contro al moto della Terra presa dalle stelle fisse poste nell'eclittica 501
Moto annuo fatto dal centro della Terra sotto l'eclittica, e moto diurno fatto dalla Terra circa 'l proprio centro . . . . . 500
Al moto annuo della Terra può seguir mutazione in qualche stella fissa, ma non nel polo . . . . . 495
Sesta confermazione, e . . . . . 170
Settima del moto diurno . . . . . 171
Moto annuo del Sole come segua in via del Copernico . . . . . 515
Moto in giú non è del globo terrestre, ma delle sue parti . . . . . 523
Moto annuo e moto diurno compatibili nella Terra . . . . . 523
Terzo moto attribuito alla Terra è piú presto un restare immobile . . . 524
Moto de i misti convien che sia tale, che possa resultare dalla composizion de i moti de i corpi semplici componenti . . . . . 541
Con due moti retti non si compone un moto circolare . . . . . 541
Dimostrasi, convertendo l'argomento, il moto perpetuo dell'aria da levante a ponente provenir dal moto del cielo . . . . . 577
Moto dell'acqua dependente dal moto del cielo . . . . . 578
Piú probabilmente si rende ragione del moto continuo dell'aria e dell'acqua con far la Terra mobile, che con farla stabile . . . . . 579
Se il moto annuo non si alterasse, cesserebbe il periodo mestruo . . . . 585
Se 'l moto diurno non s'alterasse, cesserebbe il periodo annuo . . . . . 585
Moto annuo della Terra per l'eclittica ineguale, mediante il moto della Luna 591

## N

Natura non intraprende a far quello che è impossibile a esser fatto . . . 42
Natura per indur nel mobile qualche grado di velocitá lo fa muover di moto retto . . . . . 44
Natura non conferisce immediatamente un determinato grado di velocitá, se ben potrebbe . . . . . 44
Natura non opera con molte cose quello che può con poche . . . . . 166
Natura prima fece le cose a modo suo, e poi fabbricò i discorsi degli uomini, abili a intenderle . . . . . 353
La natura e Dio si occupano nella cura degli uomini come se altro non curassero . . . . . 485
Quello che a noi è difficilissimo a intendersi, alla natura è agevolissimo a farsi : . . . . . 585
Naturale inclinazione delle parti di tutti i globi mondani d'andare a i lor centri . . . . . 60
Navigazione verso l'Indie occidentali facile, e difficile il ritorno . . . . 575
Le navigazioni nel Mediterraneo da levante verso ponente si fanno in tempi piú brevi che da ponente verso levante . . . . . 567
Negandosi i principii nelle scienze si può sostenere qualsivoglia paradosso 70
Negli oggetti molto lontani e luminosi un piccolo avvicinamento o discostamento è impercettibile . . . . . 508
Nelle scienze naturali è inefficace l'arte oratoria . . . . . 86
Nell'assioma *Frustra fit per plura*, etc., l'aggiugnere *æque bene* è superfluo 175
Nelle scienze naturali non si deve ricercar l'evidenza matematica . . . . 35
e 311
Non conviene che chi non filosofa mai, si usurpi il titolo di filosofo . . . 161
Non ha 'l vero sí poca luce, che non si scorga tra le tenebre de i falsi . . 551

Non posson essere i falsi dimostrabili come i veri . . . . . 184
Non repugna il potersi con la circonferenza d'un cerchio piccolo, e poche volte rivoltato, misurare e descrivere una linea maggiore di qualsivoglia grandissimo cerchio . . . . . 330
Non si scema la forza dove non se n'esercita punto . . . . . 362
Numero ternario celebre appresso i Pitagorici . . . . . 30

## O

Gli oggetti, quanto son di luce piú viva, tanto piú mostrano di ricrescere 447
Oggetti risplendenti si mostrano circondati da raggi avventizii . . . . . 446
Opinione di Seleuco matematico reprovata . . . . . 602
Operazione del mezo nel continuare il moto al proietto . . . . . 210
Operazioni del telescopio reputate fallacie da i Peripatetici . . . . . 445
Opportuna resoluzione d'un filosofo peripatetico . . . . . 160
Orbe della Luna abbraccia la Terra, ma non il Sole . . . . . 432
Ordine della natura è il far circolare gli orbi minori in tempi piú brevi, ed i maggiori in tempi piú lunghi . . . . . 360
Origine de i nervi secondo Aristotile e secondo i medici . . . . . 155
Osservazioni dalle quali si raccoglie, il Sole, e non la Terra, esser nel centro delle revoluzioni celesti . . . . . 427

## P

Paralogismo d'un Peripatetico, che prova *ignotum per ignotius* . . . . 279
Paralogismo dell'autor dell'*Antiticone* . . . . . 537
Paralogismo d'Aristotile scuopresi per un altro verso . . . . . 64
Passioni infinite son forse una sola . . . . . 150
Passaggi fatti con tempo dal discorso umano, l'intelletto divino fa in instante, cioè gli ha sempre presenti . . . . . 151
Penuria e abbondanza mettono in prezzo e avviliscono le cose . . . . . 93
Peripatetici assegnano con poca ragione per naturali quei moti a gli elementi de i quali non si muovono mai, e per preternaturali quelli de i quali si muovon sempre . . . . . 76
Per le proposizioni vere s'incontrano argomenti concludenti, ma non per le false . . . . . 362
Per prova delle conclusioni vere possono esser molte ragioni concludenti, per le false no . . . . . 184
Piacevole esempio per dichiarar la poca efficacia di alcuni discorsi filosofici 539
La pietra cadente dall'albero della nave batte nell'istesso luogo, muovasi la nave o stia ferma . . . . . 202
La propensione de i corpi elementari in seguir la Terra ha una limitata sfera . . . . . 321
Provasi, piú ragionevolmente dirsi che i gravi tendono al centro della Terra, che a quello dell'universo . . . . . 64
Piú conveniente è che il contenente e 'l contenuto si muovano intorno all'istesso centro, che sopra diversi . . . . . 426
Pittagora fece l'ecatombe per una dimostrazion geometrica ritrovata . . . 83
Piú facile è accorgersi se la Terra si muova, che se la corruzione si faccia da i contrarii . . . . . 68
Prima sono le cose gravi che il centro di gravitá . . . . . 329
Primi osservatori ed inventori degni d'essere ammirati . . . . . 534
Principii contrarii non posson riseder naturalmente nel medesimo suggetto 318
Problemi diversi e curiosi intorno al moto de' proietti . . . . . 218
Problemi maravigliosi, di mobili descendenti per una quarta di cerchio, e i descendenti per tutte le corde di tutto il cerchio . . . . . 588
Proietti continuano il moto per la linea retta che segue la direzion del moto che fecero insieme col proiciente, mentre con esso erano congiunti 241
Proietto si muove per la tangente il cerchio del moto precedente nel punto della separazione . . . . . 264
Proietto grave, subito che è separato dal proiciente, comincia a declinare 266

Proposizione presa da Aristotile da gli antichi, ma alterata . . . . . 166
Proprietá multiplici della calamita . . . . . 530
Pusillanimitá d'alcuni seguaci d'Aristotile . . . . . 160
Pusillanimitá degl'ingegni popolari . . . . . 526

## Q

Quello che è violento non può essere eterno, e quello che non può essere eterno non può esser naturale . . . . . 189
Quiete è il grado di tarditá infinita . . . . . 43
Tra la quiete e qualsivoglia grado di velocitá mediano infiniti gradi di velocitá minori . . . . . 44

## R

Raggi perpendicolari illuminano piú che gli obbliqui, e perché . . . . . 105
Ragione per la quale i corpi luminosi si mostrano ingranditi tanto piú quanto sono piú piccoli . . . . . 446
Raritá e densitá ne i corpi celesti diverse da quelle degli elementi . . . 73
Regressi piú frequenti in Saturno, meno in Giove, e meno ancora in Marte, e perché . . . . . 455
Regressi di Venere e di Mercurio dimostrati da Apollonio e dal Copernico 456
Requisiti per poter ben filosofare in via d'Aristotile . . . . . 156
Responso dell'oracolo vero in giudicar Socrate sapientissimo . . . . . 148
Risolvesi la medesima instanza con esempi di movimenti simili di altri corpi celesti . . . . . 351
Risposta ridicola d'un filosofo nel determinar dove sia l'origine de i nervi 155
Risposta al primo argomento d'Aristotile . . . . . 188
Risposta al secondo argomento . . . . . 191
Risposta al terzo argomento . . . . . 194
Risposta al quarto argomento . . . . . 194
Risposta all'argomento preso da i tiri di punto bianco, orientali ed occidentali . . . . . 247
Risposte a gli argomenti contro al moto della Terra presi *ex rerum natura* 344
Risposta finta del Keplero, con certa arguzia coperta . . . . . 361

## S

Saper divino infinite volte infinito . . . . . 148
Saturno, per la tarditá, e Mercurio, per il vedersi di rado, furon de gli ultimi ad esser osservati . . . . . 594
Sconvenevolezze, che sono nel sistema di Tolomeo . . . . . 452
Se il centro del mondo è l'istesso che quello intorno al quale si muovono i pianeti, il Sole, e non la Terra, è collocato in esso . . . . . 427
Il Sole passa una metá del zodiaco nove giornate piú presto che l'altra . . 595
Semplice trasposizion di parti può rappresentarci i corpi sotto diversi aspetti 69
La sfera, benché materiale, tocca 'l piano materiale in un sol punto . . . 278
Perché la sfera in astratto tocchi il piano in un punto, ma non la materiale e in concreto . . . . . 281
Quale debba stimarsi la sfera dell'universo . . . . . 432
Sfera di attivitá ne i corpi celesti maggiore che negli elementari . . . . 112
Sfericitá perfetta perché si ponga da i Peripatetici ne i corpi celesti . . 125
Si mostra la necessitá dell'essere i capi degli ossi mobili tutti rotondi, ed i moti degli animali tutti circolari . . . . . 346
Simpatia e antipatia termini usati da i filosofi per render facilmente le ragioni di molti effetti naturali . . . . . 538
Si risponde all'instanza, mostrando l'equivoco . . . . . 239
Si risolve l'instanza presa da i tiri d'artiglieria verso mezogiorno e tramontana . . . . . 245
Si risponde alle prime tre opposizioni contro al sistema Copernicano . . 444

Sistema Copernicano difficile a intendersi e facile a effettuarsi . . . . . 513
Soluzione dell'instanza presa da i tiri verso levante e verso ponente . . . 247
Sottigliezze assai insipide ironicamente dette, cavate da certa enciclopedia 239
Gli spazii passati dal grave cadente sono come i quadrati de i tempi . . 301
Lo spazio assegnato per una fissa è molto minore di quello d'un pianeta 487
Specchi piani mandano la reflessione in un luogo solo, ma gli sferici per tutto 112
Stazione, direzione e retrogradazione de' pianeti, si conosce in relazione alle stelle fisse . . . . . 503
Provasi come poco è da fidarsi degli strumenti astronomici nelle minute osservazioni . . . . . 509
Quali strumenti siano atti per l'osservazioni esattissime . . . . . 510
Strumenti astronomici son sottoposti ad errar facilmente . . . . . 384
Strumenti di Ticone fatti con grandi spese . . . . . 510
Strutture particolari degli orbi de i pianeti ancora non ben resolute . . 594
Superficie del mare apparirebbe da lontano piú oscura di quella della Terra 99
Superficie piú scabrosa fa maggior reflession di lume che la meno scabrosa 120
Sustanze celesti inalterabili, ed elementari alterabili, necessarie in natura, di mente d'Aristotile . . . . . 28

## STELLA

È non meno impossibile corrompersi una stella, che tutto il globo terrestre 81
Le mutazioni nelle stelle fisse devono essere in alcune maggiori, in altre minori, in altre nulle . . . . . 498
Le stelle fisse poste nell'eclittica mai non s'alzano né abbassano per causa del moto annuo della Terra, ma ben s'avvicinano e s'allontanano . . . 501
Le stelle fuori dell'eclittica si elevano e si abbassano piú o meno, secondo la lor distanza da essa eclittica . . . . . 504
Modo per misurare il diametro apparente d'una stella . . . . . 477
Maggior diversitá fanno le stelle piú vicine che le piú remote . . . . . 506
Non si ha maggior cognizione di chi muove i gravi all'ingiú, che di chi muove le stelle in giro: né di queste cause sappiamo altro che il nome 317
Stelle Medicee son come 4 Lune intorno a Giove . . . . . 450
Nelle stelle fisse la diversitá d'aspetto, cagionata dall'orbe magno, poco maggiore della cagionata dalla Terra nel Sole . . . . . 475
Posto che una fissa della sesta grandezza non sia maggior del Sole, la diversitá, che ne i pianeti è grande, nelle fisse resta come insensibile . . . 474
Stelle superano in densitá la sustanza del resto del cielo infinitamente . . 72
Stelle nuove apparite in cielo . . . . . 83
Situazione probabile delle stelle fisse . . . . . 432
Stella della sesta grandezza posta da Ticone e dall'autor del libretto dieci milioni di volte maggiore del bisogno . . . . . 475
Si risolve l'equivoco di chi crede che al moto annuo si deva far gran mutazione circa l'elevazion d'una stella fissa . . . . . 495
Tutta la sfera stellata da lontananza grande potrebbe apparir piccola quant'una stella . . . . . 488
Col privare il cielo di qualche stella si potrebbe venire in cognizione di quello che ella operi in noi . . . . . 486
Una stella si chiama piccola rispetto alla grandezza dello spazio che la circonda . . . . . 488

## T

Telescopio ottimo mezo per levar la capellatura alle stelle . . . . . 449
Tempi delle conversioni de i pianeti Medicei . . . . . 169
Quattro moti diversi attribuiti alla Terra . . . . . 523
Toccarsi in un punto non è proprio delle sfere perfette solamente, ma di tutte le figure curve . . . . . 283
Trasponendosi il grand'aggregato de i gravi, le particelle separate da esso lo seguirebbero . . . . . 329
Tre dignitá si suppongono manifeste . . . . . 343

Si oppone all'ipotesi della mobilitá della Terra, presa in grazia del flusso e reflusso . . . . . 571
Confermasi la vertigine della Terra con nuovo argomento preso dall'aria . 573
Parte vaporosa vicina alla Terra participa de' suoi movimenti . . . . . 574
Altra osservazione presa dall'aria in confermazione del moto della Terra . 575

## TERRA

Terra sferica per la cospirazion delle parti al suo centro . . . . . 60
Naturale del globo terrestre deve dirsi piú tosto la quiete che il moto all'ingiú 75
Terra nobilissima per le tante mutazioni che in lei si fanno . . . . . 92
Terra inutile e piena di ozio, levate le alterazioni . . . . . 92
Terra piú nobile dell'oro e delle gioie . . . . . 93
L'alterabilitá non è nell'intero globo, ma nelle parti della Terra . . . . 94
Tutta la Terra vede la metá solamente della Luna, e la metá solamente della Luna vede tutta la Terra . . . . . 101
Lume della Terra reflesso nella Luna . . . . . 103
Terra impotente a reflettere i raggi del Sole . . . . . 106
La Terra può reciprocamente operare ne i corpi celesti col moto e col lume 141
Reflessione del lume piú debole dal mare che dalla Terra . . . . . 142
Della Terra non posson essere altri movimenti che quelli che a noi appariscono esser comuni di tutto 'l resto dell'universo, trattone la Terra . . 163
Primo discorso per provare, il moto diurno esser della Terra . . . . . 166
Seconda confermazione che 'l moto diurno sia della Terra . . . . . 167
Terza confermazione per il medesimo . . . . . 169
Quarta confermazione, il moto diurno esser della Terra . . . . . 169
Terra, pensile e librata in mezo fluido, non par che possa resistere al rapimento del moto diurno . . . . . 171
La parte dell'aria inferiore alle piú alte montagne segue il moto della Terra 199
Si risolve l'argomento contro al moto della Terra, preso dal volar degli uccelli . . . . . 255
Stupiditá di alcuni che stimano, la Terra essersi cominciata a muovere quando Pittagora cominciò a dir che ella si moveva . . . . . 258
Dato che la vertigine diurna fusse della Terra, e che ella per qualche repentino ostacolo o intoppo si fermasse, le fabbriche e le montagne stesse e forse tutto il globo si dissolverebbe . . . . . 289
Un corpo semplice, quale è la Terra, non si può muover di tre moti diversi 344
La Terra non si può muovere d'alcuno de i moti attribuitigli dal Copernico 344
Quarta dignitá contro al moto della Terra . . . . . 344
Si dimostra sapere per mezo di quali flessure il globo terrestre si potrebbe muover di tre moti diversi . . . . . 347
Un solo principio può cagionar piú moti diversi nella Terra . . . . . 347
Si manifesta l'error dell'oppositore, dichiarando come i moti annuo e diurno della Terra son per il medesimo verso, e non contrarii . . . . . 349
Si dubita che l'oppositore non abbia inteso il terzo moto attribuito dal Copernico alla Terra . . . . . 350
Argomentasi, dall'esser per natura tenebrosa la Terra e lucido il Sole e le stelle fisse, quella esser mobile e questi immobili . . . . . 355
Altra differenza tra la Terra e i corpi celesti, presa dalla puritá e impuritá 356
Stoltamente vien detto, la Terra esser fuor del cielo . . . . . 357
Piú ragionevolmente si possono attribuire alla Terra due principii interni al moto retto ed al circolare, che due al moto ed alla quiete . . . . . 362
Piú è da temersi la stanchezza nella sfera stellata che nel globo terrestre 363
Dandosi il moto annuo alla Terra, conviene assegnarle anco il diurno . . 433
Rimuovesi la difficultá nata dal muoversi la Terra intorno al Sole non solitaria, ma in compagnia della Luna . . . . . 450
Dimostrazione delle inegualitá de i tre pianeti superiori, dependenti dal moto annuo della Terra . . . . . 454
Il Sole stesso testifica, il moto annuo esser della Terra . . . . . 456
Quando la Terra sia immobile nel centro del zodiaco, bisogna attribuire al Sole quattro movimenti diversi . . . . . 467
Ponendosi il moto annuo esser della Terra, bisogna che una stella fissa sia maggiore dell'orbe magno . . . . . 473

Esempio accomodato per dichiarar come l'altezza del polo non si deve variare mediante il moto annuo della Terra . . . . . 494
Si cerca quali mutazioni, ed in quali stelle, si debbano scorgere mediante il moto annuo della Terra . . . . . 497
L'asse della Terra si mantiene sempre parallelo a se stesso, e descrive una superficie cilindrica, etc. . . . . 500
L'orbe della Terra giá mai non s'inclina, ma immutabilmente si conserva 500
Indizio nelle stelle fisse, simile a quel che si vede ne i pianeti, per argomento del moto annuo della Terra . . . . . 504
La Terra si accosta e allontana dalle fisse dell'eclittica quanto è il diametro dell'orbe magno . . . . . 506
Quando nelle stelle fisse si scorgesse qualche mutazione annua, il moto della Terra non patirebbe contradizione . . . . . 509
Luogo accomodato per l'osservazione delle fisse in quanto appartiene al moto annuo della Terra (*aberrazione delle stelle*) . . . . . 511
Proposizioni necessarie per ben capire le conseguenze de i moti della Terra 513
Accidente maraviglioso dependente dal non inclinarsi l'asse della Terra . 518
Vanitá del discorso di quelli che giudicano la sfera stellata troppo vasta nella posizion del Copernico . . . . . 486
La velocitá maggiore compensa precisamente la maggior gravitá . . . . 292
Velocitá diconsi eguali quando gli spazii passati son proporzionali a i tempi 48
Venti da Terra perturbano i mari . . . . . 575
Venere grandissima verso la congiunzione vespertina, e piccolissima verso la mattutina . . . . . 430
Si conclude necessariamente, Venere raggirarsi intorno al Sole . . . . . 430
Altra difficoltá mossa da Venere contro al Copernico . . . . . 443
Ragione onde avvenga che Venere e Marte non ci appariscon variar grandezza quando conviene . . . . . 445
In Venere la mutazion di figura argomenta, il suo moto essere intorno al sole 427
Altra seconda cagione del poco ricrescer di Venere . . . . . 449
Venere rende inescusabile l'error degli astronomi nel determinar le grandezze delle stelle . . . . . 476
Venere, secondo il Copernico, è lucida per se stessa, o di sustanza trasparente 443
Apparenze di Venere si mostran discordi dal sistema Copernicano . . . . 443
Vero e bello son l'istesso, come anco falso e brutto . . . . . 188
La vertigine veloce ha facultá d'estrudere e dissipare . . . . . 260
Posta la vertigine della Terra, la palla nell'artiglieria eretta a perpendicolo non si muove per linea perpendicolare, ma per una inclinata . . . . 241
Cause della disegualitá delle suttrazioni e degli additamenti della vertigine diurna sopra 'l moto annuo . . . . . 596
Vibrazioni del medesimo pendolo si fanno con la medesima frequenza, siano esse grandi o piccole [*isocronismo*] . . . . . 312
La virtú che conduce i proietti gravi in alto, non gli è men naturale che la gravitá che gli muove abbasso . . . . . 318
Virtú mirabile interna del globo terrestre di riguardar sempre la medesima parte del cielo . . . . . 525

# LE MECANICHE

Questo scritto appartiene al periodo padovano. Secondo il Viviani fu composto nel 1593 ed è certamente anteriore al 1559. Fu tradotto in francese e stampato a Parigi dal P. Mersenne nel 1634; nel testo originale fu pubblicato da Luca Danesi a Ravenna nel 1649.

Quando compose il trattatello, Galileo era maestro in materia di meccanica, avendo giá fatto le esperienze sulla caduta dei gravi: e si vede. Egli riesce infatti a ridurre alla leva tutte le macchine semplici e a dare alla teoria un carattere molto moderno. Per la prima volta Galileo enuncia chiaramente nella sua generalitá il principio dei lavori virtuali, che era stato intravisto in qualche caso particolare da Guidobaldo del Monte. Le

macchine presentano certamente dei vantaggi pratici, consentendoci d'impiegare chiaramente le forze; ma, al contrario di come credono i volgari meccanici, non possono « superare ed in certo modo ingannare la natura, vincendo con piccola forza una resistenza grandissima ». Galileo capisce che ciò che si guadagna in forza si perde in velocitá.

In tutte le edizioni delle *Mecaniche* il trattatello è seguito da un capitolo sulla forza della percossa. Il Favaro vi ha opportunamente aggiunto in appendice queste testimonianze su Galileo e la forza della percossa tratte dalle *Lezioni accademiche* di Evangelista Torricelli:

« L'esperienze che la favoriscono, e l'invenzioni di quel famosissimo Vecchio, eran queste. Egli, mentre viveva in Padova, fece fare di molti archi, tutti però di diversa gagliardezza. Prendeva poi il piú debole di tutti, ed al mezzo della corda di esso sospendeva una palla di piombo di due once in circa, attaccata con un filo, lungo, per esempio, un braccio; fermato l'arco in una morsa, alzava quella palla, e lasciandola ricadere, osservava, per via di un vaso sonoro sottoposto, per quanto spazio l'impeto della palla incurvasse e si tirasse dietro la corda dell'arco: noi supporremo che fusse intorno a quattro dita. Attaccava poi alla corda del medesimo arco un peso quiescente, tanto grande che incurvasse e tirasse giú la corda dell'arco per lo medesimo spazio di 4 dita; ed osservava che il peso voleva essere circa X libre. Fatto questo, prendeva un altr'arco piú gagliardo del primo; alla corda di esso sospendeva la medesima palla di piombo, col medesimo filo; e facendola cadere dalla medesima altezza, notava per quanto spazio ella attraesse la corda. Attaccava poi del piombo quiescente, tanto che facesse il medesimo effetto; e trovava che non bastavano piú quelle X libre che bastavano prima, ma volevano essere piú di 20. Pigliando poi di mano in mano archi sempre piú robusti, trovava che, per agguagliar la forza di quella medesima palla di piombo e di quella medesima caduta, sempre vi voleva maggior e maggior peso, conforme che l'esperienza si fusse fatta con archi piú e piú gagliardi. Adunque, diceva egli, se io pigliarò un arco gagliardissimo, quella palla di piombo, che non passa due once, fará effetto equivalente a mille libre di piombo; pigliandosi poi un arco mille volte piú gagliardo di quel gagliardissimo, quella medesima pallina fará effetto equivalente ad un milione di libre di piombo: segno evidentissimo, che la forza di quel poco peso e di quel braccio di caduta è infinita.

« Abbelliva egli le specolazioni della filosofia con ornamenti d'erudizione. Assomigliava la forza della percossa a quei cani generosi, i quali non degnavano di mostrar il loro valore nello steccato contro bestie poco feroci, ma si facevano ben conoscere nello strangolar leoni e sbranare elefanti.

« Diversa dall'esperienza de gli archi, ma però simile di conseguenza, è quest'altra operazione, con la quale egli inferiva che la forza d'ogni percossa sia infinita. Prendansi due palle di piombo eguali; pongasi l'una e l'altra sopra l'incudine, e si faccia cadere sopra una di esse un martello dall'altezza di un braccio: è certo che quel piombo si ammaccherá. Pongasi sopra quell'altra palla un peso quiescente tanto grande, che faccia la medesima ammaccatura che nell'altra averá fatta il martello; ed osservisi il peso sovraposto, che sará, per esempio, X libre. Ora alcuno crederebbe che la forza di quella percossa fusse equivalente al momento di quelle X libre di peso quiescente. Ma pensatelo voi. Prendansi i due medesimi pezzi di piombo, egualmente ammaccati, come stanno: se sopra uno di essi io poserò X libre di peso quiescente, certa cosa è che non si spianerá piú di quello che sia, avendo egli giá un'altra volta sostenuto il medesimo peso di X libre: ma se vi farò cadere il martello dalla medesima altezza

come prima, fará ben nuova ammaccatura; e per agguagliar questa, bisognerá posare sopra l'altro pezzo di piombo molto maggior peso che quel di prima: e questo succederá sempre con progresso, sino in infinito. Dunque si potrá dar caso che la forza di quella medesima percossa fará maggior effetto, che mille, anzi che un milione, e mille milioni, di libre di peso quiescente: segno manifesto che la forza della percossa sia infinita ».

## LA BILANCETTA

È il primo scritto scientifico di Galileo in italiano. L'Autore aveva ventidue anni ed era giá quello che fu poi sempre: una mente agile e acuta, pronta a mettersi nel punto di vista degli altri e ad andare piú avanti. Questo scritto è certamente molto archimedeo perché fondato su principii di Archimede (quello della spinta e quello della leva) ma è cosí galileiano!

L'Autore è riuscito a risolvere il problema della corona di Gerone mediante una sua bilancetta, o staderina idrostatica, che può servire benissimo, come le moderne bilance idrostatiche, per la determinazione dei pesi specifici. Egli eseguí numerose misure; e nell'Edizione Nazionale, subito dopo lo scritto che pubblichiamo, si puó vedere una tavola di pesi di metalli e gioie in aria e in acqua. Eccone qualche dato:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Oro puro in aria pesò grani: . . | $156\,^{1}/_{4}$ | 100 | 1000 | 576 |
| In acqua: . . . . . | $148\,^{1}/_{4}$ | $94\,^{22}/_{25}$ | $948\,^{4}/_{5}$ | $546\,^{1}/_{2}$ |
| Argento puro in aria pesò grani: | $179\,^{1}/_{4}$ | 100 | 576 | |
| In acqua: . . . . . | 162 | $90\,^{270}/_{717}$ | $520\,^{57}/_{100}$ | |

Facendo la differenza tra il peso in aria e il corrispondente peso in acqua si ottiene il peso dell'acqua spostata dal corpo. Per ottenere il peso specifico basta dividere il peso del corpo per il peso dell'acqua spostata. I valori che si ottengono coi dati di Galileo sono assai soddisfacenti.

## SOPRA LE SCOPERTE DEI DADI

Questo breve scritto, di data incerta, e quelli sulla stima di un cavallo, (1627), fanno di Galileo un precursore del moderno calcolo delle probabilitá.

## IL « DISCORSO INTORNO ALLE COSE CHE STANNO IN SU L'ACQUA O CHE IN QUELLA SI MUOVONO »

Questo discorso fu pubblicato da Cosimo Giunti a Firenze nel maggio 1612, con la dedica al Granduca di Toscana Cosimo II, che ne aveva promosso la pubblicazione. Alla fine dell'anno fu ristampato con aggiunte, preceduto da queste parole dell'Editore:

### COSIMO GIUNTI A I BENIGNI LETTORI

*Per sodisfare a molti, che di Venezia, di Roma, e di altri luoghi mi chiedevano e mi chieggono con instanza il presente trattato, dopo ch' e' s'erano finiti tutti qui in Firenze, mi risolvei stamparlo di nuovo, e ne avvisai l'Autore; il quale avendo visto per esperienza che alcuni luoghi di*

*esso a' men pratichi nelle cose di geometria riuscivan alquanto oscuri a 'ntendersi, gli è parso di agevolarli con aggiugnervi alcune cose a maggior chiarezza, senza rimuoverne o mutarne alcuna delle scritte di prima. Però potete esser certi, cortesi Lettori, di aver in questa seconda impressione l'istesso che aveste nella prima, e piú le suddette dichiarazioni, le quali si sono stampate di diverso carattere, perché si possan conoscer prontamente da tutti. Vivete felici.*

L'origine del Discorso fu una disputa sulla condensazione e la rarefazione, in cui Galileo sosteneva che il ghiaccio galleggia perché è acqua rarefatta, cioè in base al principio di Archimede che è valido per tutti i galleggianti, mentre innumerevoli peripatetici sostenevano che il ghiaccio è acqua condensata e galleggia per via della figura larga e piana o, piú in generale, che i corpi galleggiano non perché piú leggeri dell'acqua ma perché hanno una forma che non riesce a vincere la resistenza dell'acqua.

Il IV volume dell'Edizione Nazionale è tutto occupato con questa disputa. Chi lo scorre rimarrá meravigliato dalla nullitá assoluta degli avversari di Galileo e vedrá che al contrario Galileo non si limita a parafrasare i libri di Archimede ma ne rivive e, come sempre, ne svolge il pensiero. Bellissima nella sua semplicitá è la teoria delle falde d'oro e d'argento che galleggiano. Galileo sostiene che anch'esse galleggiano in base al principio d'Archimede giacché spostano un peso d'acqua uguale al proprio. La sua tesi è stata verificata sperimentalmente con le mie *Esperienze sulle lamine galleggianti*, pubblicate nei Rendiconti dei Lincei del 1925.

## DISCORSO DELLE COMETE

L'Autore ufficiale di questo discorso è Mario Guiducci, scolaro di Galileo e suo predecessore nella carica di consolo dell'Accademia fiorentina. Il vero autore è invece Galileo, come si può vedere dalla documentazione che ne dá il Favaro nel sesto volume dell'Edizione Nazionale. Forse il Guiducci ne scrisse, sotto l'ispirazione del Maestro, le prime pagine, che però furono rivedute e modificate da Galileo.

Il discorso fu pubblicato a Firenze, nella Stamperia di Piero Cecconcelli alle Stelle Medicee, alla fine del giugno 1619, preceduto da questa dedica:

### AL SERENISSIMO LEOPOLDO ARCIDUCA D'AUSTRIA

*Io ho preso animo di dedicare a V.A.S. questo mio breve* Discorso delle Comete, *assicurato primieramente dal trovare appo di lei, ne' riposi de' suoi reali affari, luogo non vile il favor delle lettere e in particolare la speculazion delle cose del cielo, come oggetto piú d'ogni altro proporzionato all'altezza della sua mente, maggiore dello 'mperio per cui l'augusta sua Casa domina cosí gran parte del mondo. Oltre a questo mi hanno reso ardito l'eccessive significazioni d'affetto, che ella, passando di Firenze, si degnò di mostrare inverso 'l sig. Galileo Galilei, Matematico e Filosofo di questa Serenissima Altezza; poiché, non essendo altro il principal fondamento di questi miei scritti se non l'opinioni ch'egli ha tenuto conto delle comete, non ho dubitato punto di poterle comparire avanti con questa piccola offerta, come cosa nella quale ha sí gran parte quello ingegno sovrano, cotanto stimato da lei. Finalmente, piú d'ogni altro mi ha fatto risolvere il desiderio di V. A., dimostrato con sue begnissime lettere al medesimo Galilei, d'intender l'opinion sua intorno questa materia: per le quali tutte cagioni ho sperato dalla benignitá sua non solo aggradimento, ma protezione. Supplico dunque l'A. V. a soddisfare alle mie speranze, e*

*riconoscere in me la divozione dovuta da tutto 'l mondo all'eroica sua virtú, ma particolarmente da noi, i quali ci gloriamo d'esser sudditi e vassalli della Serenissima Arciduchessa Gran Duchessa di Toscana, degna sorella di V. A., la quale, come feconda pianta in questo nostro terreno traslata, ha cosí felicemente que' frutti prodotti, ne' quali, come che non maturi, si riconoscono peró i pregi della real stirpe Austriaca. La quale, insieme con la Serenissima Persona di V. A., il Datore d'ogni bene per singulare interesse della Cristianitá segua di prosperare, sí come ne 'l prego con tutto l'animo, col quale a V. A. fo umilissima riverenza.*

*Di Firenze, il dí 8 giugno 1619.*

*Di V. A. Serenissima* *Umilissimo e Divotissimo Servo*

MARIO GUIDUCCI.

Il *Discorso delle Comete* è importante se non altro come precedente del *Saggiatore* e non può non esser letto. L'Autore criticato è quello stesso Grassi che viene stroncato nel *Saggiatore.*

Nel 1618 erano comparse tre comete che, secondo i Gesuiti, rendevano insostenibile il sistema copernicano. Pubblicata la *De tribus cometis anni MDCXVIII, disputatio astronomica* (Romæ, Ex Typographia Jacobi Mascardi, MDCXIX), in cui il P. Orazio Grassi sosteneva la tesi anticopernicana, Galileo, per non entrare direttamente nella pericolosa polemica, si valse dell'opera dell'amico, sostenendo le idee che ebbero completo sviluppo nel *Saggiatore.* Il Discorso interessa specialmente dal lato negativo, cioè in quanto demolisce con logica indiavolata errori e pregiudizi degli avversari; ma non dá una teoria soddisfacente delle comete. È vero che questa teoria non poteva allora sorgere per insufficienza di osservazioni scientifiche ed era perciò opportuno il richiamo di Galileo in favore della « fermezza e severitá filosofica » e contro la « piacevolezza poetica », in un soggetto « cosí controverso e dubbioso ».

Il *Discorso delle Comete* irritò profondamente i Gesuiti, anzi il Viviani vede in esso l'origine di tutte le « male soddisfazioni che il signor Galileo da quell'ora sino agli ultimi giorni, con eterna persecuzione, ricevè in ogni sua azione e discorso ». La risposta fu data dal P. Grassi con la *Libra astronomica ac philosophica,* pubblicata sotto il nome di Lotario Sarsi. In questo libello Galileo è attaccato direttamente, come si capisce dal sottotitolo in cui è detto che vi si esaminano le opinioni di Galileo esposte da Mario Guiducci.

## LE LETTERE COPERNICANE

### AL MAZZONI, AL CASTELLI, A MONS. DINI E A MADAMA CRISTINA

La lettera al Mazzoni (30 maggio 1597), quella a Don Benedetto Castelli (21 dicembre 1613), le due lettere a Mons. Dini (16 febbraio e 23 marzo 1615 e in ogni modo prima del 5 marzo 1616 in cui fu condannato Copernico) e quella a Madama Cristina (scritta molto probabilmente nel 1615) costituiscono, insieme all'*Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti* (1613), e a qualche altro scritto, i precedenti del primo processo (1615-16).

La lettera al Mazzoni è la prima manifestazione pubblica di Galileo in favore di Copernico. Il filosofo Jacopo Mazzoni era maestro e amico di Galileo. Nel suo libro *De comparatione Aristotelis et Platonis* faceva a Copernico un'obiezione che Galileo demolisce nella Lettera.

Nelle altre lettere e specialmente in quella a Madama Cristina, Galileo fa tutto il possibile per conciliare il cattolicismo con la scienza nuova: ed aveva ragione di scrivere a Curzio Picchena che il suo « negoziato in que-

sta materia » era tale che un santo non l'avrebbe trattato « né con maggior reverenza né con maggior zelo verso Santa Chiesa ». Galileo sostiene che la Scrittura non fa testo in materia scientifica e che, presa alla lettera, è inconciliabile non solo con la tesi di Copernico ma anche con quella di Tolomeo. Egli vide molto chiaramente ciò che oggi tutti vedono, cioè che il sistema tolemaico è d'accordo col volgo nell'affermazione fondamentale della mobilitá del sole e immobilitá della terra, ma è un sistema dottissimo e pieno di complicazioni, che si rivela incompatibile colle opinioni comuni quando si scende ai particolari. In base al sistema tolemaico — dice Galileo — se il sole si ferma il giorno si accorcia. Il sole infatti si muove in senso opposto al primo mobile, che è quello che fa il giorno e la notte, e perciò per allungare il giorno converrebbe accelerare il movimento del sole in modo da pareggiare quello del primo mobile.

Nel quinto volume dell'Edizione Nazionale, insieme alle lettere al Castelli, al Dini e alla Granduchessa Madre, ci sono tre brevi scritti sull'opinione copernicana, in cui Galileo sostiene che il Copernico « ha tenuta per verissima la stabilitá del Sole e la mobilitá della Terra », che solo con la teoria di Copernico si salvano davvero e in modo spontaneo tutti i fenomeni, e che la mobilitá della Terra non può essere contraria alla fede e alla Scrittura. Nello stesso volume c'è anche il *Discorso sul flusso e riflusso del mare* in cui sostiene, spesso con le stesse parole, la tesi dei *Massimi Sistemi*, cioè che si tratti di una conseguenza della mobilitá della Terra. Vedremo nel secondo volume che la tesi è inaccettabile.

## LE LETTERE SUL CANDORE LUNARE, SULLA TITUBAZIONE E INTORNO ALLA LUNA

In queste lettere Galileo riassume le sue scoperte e le sue idee sulla Luna. La lettera sulla titubazione lunare, datata da Arcetri 20 febbraio 1638, è diretta ad Alfonso Antonini a Udine; quella sulle sue scoperte intorno alla luna è del 7 gennaio 1610 (probabilmente fu inviata da Padova ad Antonio dei Medici a Firenze). La lettera al Principe Leopoldo sul candore lunare (1640) è il suo testamento scientifico. Il 19 marzo cominciò a diffondersi manoscritta in una prima redazione, nella nuova redazione fu pubblicata da Fortunio Liceti nel libro *De Lunæ subobscura luce ecc.* (Udine, 1642). Galileo, rispondendo ad alcune obiezioni che gli aveva mosso il dotto peripatetico Fortunio Liceti, sviluppa le idee sulla luce secondaria della Luna, o luce cinerea, a cui aveva accennato nel *Nuncius Sidereus*: sostiene cioè, come avevano giá fatto, a quanto sembra a sua insaputa, Leonardo e Maestlin, che la luce cinerea sia dovuta a luce solare che arriva alla luna in seguito a riflessione sulla Terra.

## LA CRONOLOGIA GALILEIANA

Queste pagine costituiscono una vera e propria antologia, tanto son documentate. Ci auguriamo che siano lette con lo stesso piacere con cui le abbiamo raccolte. Se non c'inganniamo, esse danno di Galileo, delle sue scoperte, del suo dramma, del suo tempo, un'immagine viva. Sappiamo benissimo che sono incomplete. Certi aspetti della vita e dell'attivitá di Galileo non sono nemmeno accennati. Ma, in questo volume, avevamo limiti di spazio che non potevamo oltrepassare (volendo estendere la cronologia, dovevamo sacrificare qualche scritto di Galileo che ci sembra indispensabile); nell'altro si provvederá.

# INDICI

# TESTO

PRIMATO DI GALILEO . . . . . pag. 7
Dialogo dei Massimi Sistemi . . . . . 21
*Dedicatoria di Galileo al Granduca* . . . . . 23
*Al discreto Lettore* . . . . . 25
*Giornata Prima* . . . . . 29
*Giornata Seconda* . . . . . 153
*Giornata Terza* . . . . . 366
*Giornata Quarta* . . . . . 545
Le Mecaniche . . . . . 607
*Delle utilitá che si traggono dalla scienza mecanica e dai suoi instrumenti* . . . . . 609
*Diffinizioni* . . . . . 614
*Alcuni avvertimenti circa le cose dette* . . . . . 620
*Della Stadera e della Lieva* . . . . . 623
*Dell'asse nella Ruota e dell'Argano* . . . . . 626
*Delle Taglie* . . . . . 631
*Della Vite* . . . . . 642
*Della Coclea d'Archimede per levar l'acqua* . . . . . 652
*Della forza della percossa* . . . . . 655
La Bilancetta . . . . . 659
Sopra le scoperte de i Dadi . . . . . 667
Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono . . . . . 675
Discorso delle Comete . . . . . 779
Lettera a Jacopo Mazzoni . . . . . 833
Lettera a Don Benedetto Castelli . . . . . 843
Lettera a Mons. Piero Dini . . . . . 855
Lettera a Mons. Piero Dini . . . . . 863
Lettera a Madama Cristina di Savoia . . . . . 875
Lettera intorno alla Luna . . . . . 921
Lettera sulla titubazione lunare . . . . . 929
Sopra il candore della Luna . . . . . 941
CRONOLOGIA GALILEIANA . . . . . 995
NOTE . . . . . 1051

# TAVOLE

Sustermans: Galileo Galilei . . . . . al frontespizio

Casa natale di Galileo in Pisa . , . . . . . a pag. 96

Pietra tombale di maestro Galileo Buonaiuti, fratello del trisavolo di Galileo, dal quale la famiglia prese il nome 256

Frontespizio di Stefano Della Bella ai « Massimi Sistemi » 449

Frontespizio della prima edizione dei « Massimi Sistemi » . 544

Lettera autografa di Galileo a Belisario Vinta sul « Sidereus Nuncius » . . . . . 672

I cannocchiali di Galileo . . . . . 800

Lettera autografa di Galileo a Belisario Vinta su Saturno Tricorporeo . . . . . , . . . . . 880

La lampada nel duomo di Pisa detta di Galileo . . . . . 928

CHI FVR LI MAGGIOR TVI

CHI FVR LI MAGGIOR TVI